

500.42993X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KITSUREGAWA, et al.
Serial No.: Not assigned
Filed: July 29, 2003
Title: DISASTER RECOVERY PROCESSING METHOD AND
APPARATUS AND STORAGE UNIT FOR THE SAME
Group: Not assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 29, 2003

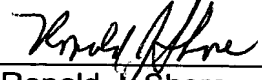
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2002-368676 filed December 19, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Ronald J. Shore
Registration No. 28,577

RJS/amr
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月19日
Date of Application:

出願番号 特願2002-368676
Application Number:

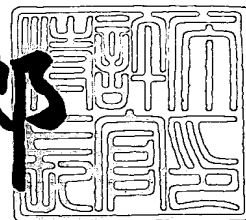
[ST. 10/C]: [JP2002-368676]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3054365

【書類名】 特許願

【整理番号】 K02016641

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県松戸市二十世紀が丘丸山町 1 7

 【氏名】 喜連川 優

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

 【氏名】 河村 信男

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 S A N ソリューション事業部内

 【氏名】 正井 一夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100083552

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 秋田 収喜

 【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014579

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1



【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データベース処理方法及び装置並びにその処理プログラム及び
ディザスタリカバリ方法及びシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリ方法において、

ホストコンピュータから送信されたアクセス要求を現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステムで受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定するステップと、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定するステップと、

前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換するステップと、

その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新するステップと、

前記アクセス要求を待機系の記憶装置サブシステムである副記憶装置サブシステムへ送信するステップとを有することを特徴とするディザスタリカバリ方法。

【請求項 2】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリ方法において、

ホストコンピュータから現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステムへ送信されたアクセス要求を待機系の記憶装置サブシステムである副記憶装置サブシステムで受信するステップと、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定するステップと、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定するステップと、

前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換するステップと、

その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新するステップとを有することを特徴とするディザスタリカバリ方法。

【請求項 3】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリ方法において、

ホストコンピュータのデータベースバッファの内容を現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステム内の記憶装置へ反映させる必要が生じた場合に、そのデータベースバッファに対して行われたデータベース処理の内容を示すログ情報の書き込み要求をホストコンピュータから正記憶装置サブシステムへ送信するステップと、データベースバッファ中にデータベース処理でアクセス対象となっているデータが存在していない場合に当該データの読み込み要求をホストコンピュータから正記憶装置サブシステムへ送信するステップと、

ホストコンピュータから送信されたアクセス要求を正記憶装置サブシステムで受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定するステップと、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が前記ログ情報であるかどうかを判定するステップと、

前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第 1 の変換テーブルによって、前記ログ情報

中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換するステップと、

その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新するステップと、

前記アクセス要求を待機系の記憶装置サブシステムである副記憶装置サブシステムへ送信するステップと、

前記送信されたアクセス要求を副記憶装置サブシステムで受信するステップと、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定するステップと、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が前記ログ情報であるかどうかを判定するステップと、

前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第 2 の変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換するステップと、

その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新するステップとを有することを特徴とするディザスタリカバリ方法。

【請求項 4】 前記受信したアクセス要求が読み込み要求である場合に、それ以前の書き込み要求で受信したログ情報中に読み込み対象のデータを更新するログ情報が含まれているかどうかを判定し、前記受信したログ情報中に読み込み対象のデータを更新するログ情報が含まれている場合に、読み込み対象のデータを当該ログ情報の内容に従って更新することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載されたディザスタリカバリ方法。

【請求項 5】 前記ログ情報の内、COMMIT されたトランザクションのログ情報を用いて更新を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたディザスタリカバリ方法。

【請求項 6】 前記データベース領域のデータの更新を、そのデータベース

領域のデータに対応する物理デバイス毎に並列に行うことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載されたディザスタリカバリ方法。

【請求項7】 ホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたアクセス要求の中でログ情報の書き込み要求のみを副記憶装置サブシステムへ送信し、そのログ情報の内容に従って副記憶装置サブシステム内のデータベース領域の更新を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載されたディザスタリカバリ方法。

【請求項8】 ホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたアクセス要求として、データベース領域のデータの読み込み要求を含むアクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載されたディザスタリカバリ方法。

【請求項9】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行する為の処理を行う現用系の正記憶装置サブシステムにおいて、

ホストコンピュータから送信されたアクセス要求を受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する更新処理部と、

前記アクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信するデータ送信処理部とを備えることを特徴とする正記憶装置サブシステム。

【請求項10】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系デ

ータベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行する為の処理を行う待機系の副記憶装置サブシステムにおいて、

ホストコンピュータから現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステムへ送信されたアクセス要求を受信するデータ受信処理部と、

その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する更新処理部とを備えることを特徴とする副記憶装置サブシステム。

【請求項 11】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリシステムにおいて、

ホストコンピュータのデータベースバッファの内容を現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステム内の記憶装置へ反映させる必要が生じた場合に、そのデータベースバッファに対して行われたデータベース処理の内容を示すログ情報の書き込み要求をホストコンピュータから正記憶装置サブシステムへ送信し、データベースバッファ中にデータベース処理でアクセス対象となっているデータが存在していない場合に当該データの読み込み要求をホストコンピュータから正記憶装置サブシステムへ送信するデータベース管理処理部と、

ホストコンピュータから送信されたアクセス要求を正記憶装置サブシステムで受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する第1の制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が

前記ログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第1の変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する第1の更新処理部と、

前記アクセス要求を待機系の記憶装置サブシステムである副記憶装置サブシステムへ送信するデータ送信処理部と、

前記送信されたアクセス要求を副記憶装置サブシステムで受信するデータ受信処理部と、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する第2の制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が前記ログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第2の変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する第2の更新処理部とを備えることを特徴とするディザスタリカバリシステム。

【請求項12】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行する為の処理を行う現用系の正記憶装置サブシステムとしてコンピュータを機能させる為のプログラムにおいて、

ホストコンピュータから送信されたアクセス要求を受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が

ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する更新処理部と、

前記アクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信するデータ送信処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】 現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行する為の処理を行う待機系の副記憶装置サブシステムとしてコンピュータを機能させる為のプログラムにおいて、

ホストコンピュータから現用系の記憶装置サブシステムである正記憶装置サブシステムへ送信されたアクセス要求を受信するデータ受信処理部と、

その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する制御処理部と、

前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する更新処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とする副記憶装置サブシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリシステムに関し、特に現用系のホストコンピュータのデータベースバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報により、待機系のディスクサブシステム内の磁気ディスク装置上のデータベースを更新するディザスタリカバリシステムに適用して有効な技術に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来のデータベース管理システムでは、ホストコンピュータ上と記憶装置サブシステムとの間でデータベースブロック及びログブロックの入出力を行っている。すなわち、データベース管理システムが入出力の効率を向上させる為にホストコンピュータのメインメモリ上にデータベースのバッファを設定し、当該バッファ上に記憶装置（メインメモリと比較して低速で大容量の磁気ディスク装置等の記憶装置を指すものとする）から入力したデータベースブロックをキャッシングすることによって、できるだけ記憶装置からの入出力を削減している。

【0003】

この様なデータベース管理システムでは、データの更新処理については、予めデータベースバッファ上に入力したデータベースブロックに対して行い、その際の更新履歴情報をログ専用のバッファにログとして書き出した後、トランザクションの決着時にそのログを記憶装置に強制出力することによって整合性を保証している。その際、データベースブロックの記憶装置への反映（書き込み）では、当該ブロックに対して行った更新履歴ログを先行して記憶装置に出力する、所謂 WAL (Write Ahead Log) を遵守する必要がある。

【0004】

また、データベース管理システムでは、障害に備え、定期的にDBの整合性を保証するため、稼動中にチェックポイントを取得する。チェックポイントは、システム障害時の再開始処理を行う起点となるデータベースの整合性が保証された

ポイントとなる。主にチェックポイントは稼動中に出力したログブロック数がある一定の回数に達した時点に取得する場合が多い。チェックポイント処理では、その時点のデータベースバッファ上の更新が行われたデータベースブロックを記憶装置上に全て書き出す処理が行われる（例えば非特許文献1参照）。

【0005】

また、地理的に分散した複数のサイトに複製を置く、所謂ディザスタリカバリがある。これは、あるサイトのデータを地理的に離れた他のサイトに複製を持っておき、あるサイトが災害等により障害にあった場合、他のサイトで業務を復旧させるというものである。

【0006】

データベース管理システムでは、このような複製を持つ手法としていくつかの方法がある。基本的には、クライアントから見て主となるシステム、すなわち現用系システムに要求を送り、現用系でログレコードが生成され、これがバックアップとなるものであり、すなわちこのログレコードが現用系システムから待機系システムに送られて待機系のホストコンピュータがこのログレコードに従って現用系と同じ更新処理を行うことにより待機系システムの状態を更新しており、現用系システムで生成されたログレコードを待機系システムに送ることで複製を実現している（例えば特許文献1参照）。

【0007】

一方、最近の記憶装置サブシステムでは、配下の磁気ディスク装置のデータを別の記憶制御装置配下の磁気ディスク装置に二重書きするリモートコピー機能を有するものが多く製品化されている。この二重書き機能により複数の磁気ディスク装置にデータを多重保持することで、あるサイトの記憶制御装置または磁気ディスク装置が災害等で壊滅した場合に、データを二重書きしていた別のサイトの記憶制御装置及び磁気ディスク装置を用いて業務を復旧できる様にしている。

【0008】

【非特許文献1】

ジム・グレイ(Jim Gray)、アンドレアス・ロイター(Andreas Reuter)著、「トランザクション・プロセッシング：コンセプト・アンド・テクニク(TRA

NSACTION PROCESSING:CONCEPTS AND TECHNIQUES)」(米国)、第1版、モーガン・カウフマン・パブリッシャー(MORGAN KAUFMAN PUBLISHERS)社発行、1993年、p.p.556-557、pp.604-609

【特許文献 1】

米国特許第 5 6 4 0 5 6 1 号明細書

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

従来のデータベース管理システムにおけるデータベースブロックの記憶装置への書き込み方法では、前記の様にデータベースバッファ上の更新が行われたデータベースブロックを記憶装置上に全て書き出す処理が行われるが、更新が行われたデータベースブロック中には更新の行われていないレコードも含まれている為、必要の無い入出力も発生し、ホストコンピュータと記憶装置サブシステムとの間の入出力処理に大きな負荷がかかるという問題がある。

【0 0 1 0】

また、前記従来のディザスタリカバリを実現するシステムでは、ログレコードを現用系システムから待機系システムへ送る為、現用系のホストコンピュータと待機系のホストコンピュータとの間のネットワークの負荷がかかってしまうという問題があり、障害が発生していない状態であっても、ログレコードの処理の為に待機系のホストコンピュータを常に動作させておき、現用系のホストコンピュータで行われた更新処理と同じ処理を待機系のホストコンピュータで行う必要がある。

【0 0 1 1】

更に、前記従来のリモートコピー機能を有する記憶装置サブシステムでは、データベースを構成するデータ及びログ等の全てについてコピーを行う為、更新されていないレコードを繰り返しコピーすることになり、記憶装置サブシステム間の入出力負荷が高くなるという問題がある。

【0 0 1 2】

本発明の目的は上記問題を解決し、ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反

映させる際に、ホストコンピュータ間や記憶装置サブシステム間の入出力処理負荷を低減させることが可能な技術を提供することにある。

【0013】

本発明の他の目的はホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容をログ情報によって副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、不要な入出力処理を省略することが可能な技術を提供することにある。

【0014】

本発明の他の目的はホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容をログ情報によって副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、その処理を効率的に行うことが可能な技術を提供することにある。

【0015】

本発明の他の目的は副記憶装置サブシステムのキャッシュ上に読み込み対象のデータベースブロックをロードしてウォームキャッシュ状態とすることが可能な技術を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明は、現用系データベース処理システムの障害発生時に待機系データベース処理システムへ切り替えてデータベース処理を続行するディザスタリカバリシステムにおいて、ホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたログ情報の内容に従って副記憶装置サブシステム内のデータベース領域の更新を行うものである。

【0017】

本発明のディザスタリカバリシステムでは、記憶装置サブシステム内のデータベース領域の内容を一時的に保持するデータベースバッファと、データベースバッファに対する更新処理の内容を一時的に保持するログバッファとをホストコンピュータに備えており、ホストコンピュータでのデータベース処理の実行に伴ってデータベースバッファの内容が変更され、その変更内容を記憶装置サブシステ

ム内のデータベース領域に反映させる必要が生じた場合には、データベースバッファ上で行われた更新処理の内容を示すログ情報の記憶装置サブシステムへの書き込みを要求するアクセス要求を現用系の正ホストコンピュータから現用系の正記憶装置サブシステムへ送信する。

【0018】

正記憶装置サブシステムでは、前記アクセス要求を正ホストコンピュータから受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する。そして、その受信したアクセス要求が書き込み要求である場合には、その書き込み内容が正ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定する。

【0019】

前記判定の結果、その書き込み内容が前記ログ情報である場合には、正ホストコンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第1の変換テーブルを参照し、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換した後、その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する。

【0020】

次に、正ホストコンピュータから送信された前記アクセス要求を待機系の副記憶装置サブシステムへ送信する。

【0021】

副記憶装置サブシステムでは、前記アクセス要求を受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する。そして、その受信したアクセス要求が書き込み要求である場合には、その書き込み内容が正ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定する。

【0022】

前記判定の結果、その書き込み内容が前記ログ情報である場合には、正ホスト

コンピュータ側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す第2の変換テーブルを参照し、前記ログ情報中に示された位置情報を副記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換した後、その変換した物理的な位置情報で表される副記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する。

【0023】

前記の様に本発明では、正ホストコンピュータのデータベースバッファの内容を副記憶装置サブシステム内のデータベース領域に反映させる必要が生じた場合に、更新処理の行われたレコードを1つでも含むデータベースブロック全てを正ホストコンピュータから副記憶装置サブシステムへ送信するのではなく、データベースバッファに対する更新処理の内容を示すログ情報を副記憶装置サブシステムへ送信するので、正副ホストコンピュータ間または正副記憶装置サブシステム間で送信されるデータ量を減少させることができる。

【0024】

以上の様に本発明のディザスタリカバリシステムによれば、ホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたログ情報の内容に従って副記憶装置サブシステム内のデータベース領域の更新を行うので、ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、ホストコンピュータ間や記憶装置サブシステム間の入出力処理負荷を低減させることが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）

以下に現用系ホストコンピュータのデータベースバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報により、待機系ディスクサブシステム内の磁気ディスク装置上のデータベースを更新する実施形態1のディザスタリカバリシステムについて説明する。

【0026】

図 1 は本実施形態のディザスタリカバリシステムのシステム構成を示す図である。図 1 に示す様に本実施形態の正ホストコンピュータ 1 はデータベース管理処理部 1 0 を有している。データベース管理処理部 1 0 は、正ホストコンピュータ 1 の DB バッファ 1 2 の内容を現用系の記憶装置サブシステムである正ディスクサブシステム 2 内の磁気ディスク装置へ反映させる必要が生じた場合に、DB バッファ 1 2 に対して行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるログブロック 2 6 2 a の書き込み要求を正ホストコンピュータ 1 から正ディスクサブシステム 2 へ送信し、DB バッファ 1 2 中にデータベース処理でアクセス対象となっているデータが存在していない場合に当該データの読み込み要求を正ホストコンピュータ 1 から正ディスクサブシステム 2 へ送信する処理部である。

【0 0 2 7】

正ホストコンピュータ 1 をデータベース管理処理部 1 0 として機能させる為のプログラムは、CD-R OM 等の記録媒体に記録され磁気ディスク等に格納された後、メモリにロードされて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体は CD-R OM 以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

【0 0 2 8】

また正ディスクサブシステム 2 は、ディスク制御処理部 2 1 と、ディスクアクセス制御部 2 3 と、更新処理部 3 0 と、データ送信処理部 3 1 とを有している。

【0 0 2 9】

ディスク制御処理部 2 1 は、正ホストコンピュータ 1 から送信されたアクセス要求を受信し、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する処理や、正ディスクサブシステム装置全体の動作を制御する制御処理部である。

【0 0 3 0】

ディスクアクセス制御部 2 3 は、正ディスクサブシステム 2 配下の各磁気ディスク装置へのアクセスを制御する処理部である。更新処理部 3 0 は、前記受信し

たアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が正ホストコンピュータ 1 の DB バッファ 12 上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、正ホストコンピュータ 1 側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と正ディスクサブシステム 2 上の物理的な位置情報との対応関係を示す DB-ディスクブロック変換テーブル 28 によって、前記ログ情報中に示された位置情報を正ディスクサブシステム 2 上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される正ディスクサブシステム 2 上のデータベース領域 24 のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する処理部である。データ送信処理部 31 は、前記アクセス要求を待機系の記憶装置サブシステムである副ディスクサブシステム 4 へ送信する処理部である。

【0031】

正ディスクサブシステム 2 を、ディスク制御処理部 21、ディスクアクセス制御部 23、更新処理部 30 及びデータ送信処理部 31 として機能させる為のプログラムは、フロッピーディスク等の記録媒体に記録されて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体はフロッピーディスク以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

【0032】

また副ディスクサブシステム 4 は、データ受信処理部 32 と、ディスク制御処理部 41 と、ディスクアクセス制御部 43 と、更新処理部 50 とを有している。

【0033】

データ受信処理部 32 は、正ホストコンピュータ 1 から正ディスクサブシステム 2 へ送信されたアクセス要求をストレージエリアネットワーク 29 経由で正ディスクサブシステム 2 から受信する処理部である。

【0034】

ディスク制御処理部 41 は、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定する処理や、副ディスクサブシステム装置

全体の動作を制御する制御処理部である。ディスクアクセス制御部 43 は、副ディスクサブシステム 4 配下の各磁気ディスク装置へのアクセスを制御する処理部である。

【0035】

更新処理部 50 は、前記受信したアクセス要求が書き込み要求である場合に、その書き込み内容が前記ログ情報であるかどうかを判定し、前記書き込み内容が前記ログ情報である場合に、正ホストコンピュータ 1 側のデータベース処理で認識している論理的な位置情報と副ディスクサブシステム 4 上の物理的な位置情報との対応関係を示す DB-ディスクブロック変換テーブル 48 によって、前記ログ情報中に示された位置情報を副ディスクサブシステム 4 上の物理的な位置情報に変換し、その変換した物理的な位置情報で表される副ディスクサブシステム 4 上のデータベース領域 44 のデータを前記ログ情報の内容に従って更新する処理部である。

【0036】

副ディスクサブシステム 4 を、データ受信処理部 32、ディスク制御処理部 41、ディスクアクセス制御部 43 及び更新処理部 50 として機能させる為のプログラムは、フロッピーディスク等の記録媒体に記録されて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体はフロッピーディスク以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

【0037】

本実施形態のディザスタリカバリシステムでは、現用系となる正ホストコンピュータ 1 と正ディスクサブシステム 2、並びに待機系の副ホストコンピュータ 3 と副ディスクサブシステム 4 がストレージエリアネットワーク 29 で接続されている。

【0038】

正ホストコンピュータ 1 では、現用系のデータベース管理処理部 10 が稼動し、正ホストコンピュータ 1 は、正ディスクサブシステム 2 内のデータベース領域

24の内容を一時的に保持するDBバッファ12と、DBバッファ12に対する更新処理の内容を一時的に保持するログバッファ14とを備えている。

【0039】

正ディスクサブシステム2では、正ホストコンピュータ1からの命令を受けて動作するディスク制御処理部21と、キャッシュメモリ22と、ディスクアクセス制御部23とを通して磁気ディスク装置上のデータベース領域24へのアクセスが行われており、ディスクアクセスは常にキャッシュメモリ22を介して行われることになる。

【0040】

本実施形態では、正ホストコンピュータ1上のデータベース管理処理部10で動作するトランザクションによって更新されたデータの更新履歴情報であるログ情報がログブロック262aに書き込まれ、トランザクションの決着時等、DBバッファ12の内容を正ディスクサブシステム2へ反映させる必要が生じた場合に、ログブロック262aが正ディスクサブシステム2に書き込まれる。

【0041】

本実施形態の更新処理部30は、データの書き込みが行われると、そのデータがログブロック262aであるかどうかを判定し、正ディスクサブシステム2上でデータベースブロック242aの書き込みを制御する。

【0042】

すなわち更新処理部30は、正ディスクサブシステム2が受け付けたコマンドを解析し、ログブロック262aの書き込み要求であれば、キャッシュメモリ22上に書き込んだログブロック262aを解析し、ログブロック262a中のログレコードから該当するデータベース領域24のデータベースブロック242aをキャッシュメモリ22上にアップロードし、ログの内容を反映する処理を行う。

【0043】

このとき反映されるデータベースブロック242aは、ログブロック262a中のログレコードでは正ホストコンピュータ1上のデータベース管理処理部10が認識できる論理的な位置情報で表されている為、この論理的な位置情報を正デ

ディスクサブシステム 2 上の物理的な位置情報にマッピングする必要がある。そこで、この処理を DB-ディスクブロック変換テーブル 28 を用いて行う。DB-ディスクブロック変換テーブル 28 は、一般的には DB 構築時に正ホストコンピュータ 1 上のデータベース管理処理部 10 から作成されることになる。

【0044】

図 2 は本実施形態の DB-ディスクブロック変換テーブル 28 の構成情報を示す図である。図 2 に示す様に DB-ディスクブロック変換テーブル 28 は、データベース領域 24 を識別する為の情報であるデータベース領域 ID と、そのデータベース領域 ID で識別されるデータベース領域が複数のファイルで構成される場合のファイルの順序番号を示すファイル ID と、前記データベース領域を構成するブロックの長さを示すブロック長と、前記データベース領域の構成ファイルが確保されている論理ボリュームを識別する為の情報である論理ボリューム ID と、その論理ボリューム ID で識別される論理ボリュームがマッピングされているディスクサブシステムを識別する為の番号であるディスク制御装置番号と、そのディスク制御装置番号で識別されるディスクサブシステムの磁気ディスク装置の中で、前記論理ボリュームがマッピングされている磁気ディスク装置のドライブ番号を識別する為の情報である物理デバイス ID と、その物理デバイス ID で識別される磁気ディスク装置上での当該ファイルの相対的な位置を示す相対位置とを格納している。

【0045】

データベース領域 24 を構成するファイルは、正ホストコンピュータ 1 上のオペレーティングシステムが認識するファイルシステムとして論理ボリュームにマッピングされる。更に、論理ボリュームは、正ディスクサブシステム 2 の物理デバイスである磁気ディスク装置に対応したデバイスファイルとしてマッピングされる。

【0046】

正ディスクサブシステム 2 内では、前記デバイスファイルは、LU (Logical Unit) に対応している。従って、データベース領域 24 を構成するファイルは、最終的に物理デバイスである磁気ディスク装置にマッピングされる

。対応する物理情報は、正ディスクサブシステム 2 上の物理デバイスを識別する為の物理デバイス ID と、物理デバイス内の相対位置である LBA (Logical Block Address) である。

【0047】

図 3 は本実施形態のホストコンピュータ上で認識されるデータベース領域と、オペレーティングシステムが認識する論理ボリュームと、デバイスファイル及びディスクサブシステム内の LU へのマッピング関連の例を示す図である。図 3 に示す様にデータベース管理処理部 10 では、データを格納するデータベース領域は、複数のファイルから構成されるものとして認識されている。構成する各ファイルは、正ホストコンピュータ 1 上のオペレーティングシステムのファイルに対応しており、図 3 ではオペレーティングシステムにおいて RAW デバイスとして認識されるケースを想定している。更に、オペレーティングシステムのファイルは、物理的な磁気ディスク装置に対応するデバイスファイルとして管理されており、そのデバイスファイルは、前述した様に正ディスクサブシステム 2 内の各々の磁気ディスク装置に対応する LU にマッピングされている。

【0048】

一方、待機系となるシステムも同様な構成であり、正ディスクサブシステム 2 と副ディスクサブシステム 4 との間はストレージエリアネットワーク 29 を通して接続されているものとするが、待機中の状態では副ホストコンピュータ 3 は稼働しておらず、副ディスクサブシステム 4 は、正ディスクサブシステム 2 からストレージエリアネットワーク 29 経由でログ情報を受信してデータベース領域 4 の更新処理を行っているものとする。

【0049】

また、副ディスクサブシステム 4 の DB-ディスクブロック変換テーブル 48 は、正ディスクサブシステム 2 の DB-ディスクブロック変換テーブル 28 と同様な構成であるものとするが、DB-ディスクブロック変換テーブル 48 のディスク制御装置番号、物理デバイス ID 及び相対位置には、副ディスクサブシステム 4 を識別する為の番号、副ディスクサブシステム 4 内の磁気ディスク装置のドライブ番号、及び当該磁気ディスク装置上での各ファイルの相対的な位置情報が

格納されているものとする。

【0050】

次に図4から図7に示す流れ図を用いて正ホストコンピュータ1上のデータベース管理処理部10からログバッファ14中のログブロック262aの正ディスクサブシステム2への書き込みを要求するアクセス要求の処理について説明する。始めに、図4を用いて処理の概要を示す。

【0051】

図4は本実施形態の受信コマンド解析処理の処理手順を示すフローチャートである。図4に示した処理は、正ディスクサブシステム2内のプロセッサによって実行されるディスク制御処理部21の処理として実現されるものであり、正ホストコンピュータ1からのアクセス要求を受領した正ディスクサブシステム2は、始めに受領コマンドの解析処理を行う（ステップ300）。接続チャネルのプロトコルに従ってコマンドを解析することで、アクセス要求がREADコマンドであるかWRITEコマンドであるかを識別できるものとする。

【0052】

ステップ320でディスク制御処理部21は、受領コマンドがWRITEコマンドであるかを判定し、WRITEコマンドである場合にはWRITEコマンド処理を行う（ステップ340）。また、READコマンドである場合にはREADコマンド処理（ステップ360）を行う。

【0053】

図5は本実施形態のWRITEコマンド受領時の処理手順を示すフローチャートである。図5の様に正ディスクサブシステムの更新処理部30は、ディスク制御処理部21からコマンドを受領すると、受信コマンドからコマンド種類とアクセス先アドレスを解析し、WRITEコマンドであることを認識する（ステップ341）。ここで、アクセス先アドレスからは、複数のディスクサブシステムやその各磁気ディスク装置に割り当てられているアドレスを示す装置構成管理テーブルの情報との比較を行うことにより、アクセス要求先のディスク制御装置番号とドライブ番号を識別することができるものとする。

【0054】

次に、ステップ 3 4 1 で解析したアクセス先アドレスのデータが、正ディスクサブシステム 2 のキャッシュメモリ 2 2 に保持されているかどうかを調べ、キャッシュヒットミス判定を行う（ステップ 3 4 2）。

【 0 0 5 5 】

アクセス先データがキャッシュメモリ 2 2 に保持されていないキャッシュミスの場合には、前記の様にアクセス要求先のドライブ番号を識別し、正ディスクサブシステム 2 のディスクアクセス制御部 2 3 に対してそのドライブ番号に対応する磁気ディスク装置からキャッシュメモリ 2 2 への転送依頼を行う（ステップ 3 4 3）。この場合、転送終了まで W R I T E 処理を中断し（ステップ 3 4 4）、転送処理終了後、再度 W R I T E 処理を継続する。また、転送先のキャッシュアドレスはキャッシュの空きリスト等、一般的な方法で管理、取得すれば良いが、転送先アドレスについては、キャッシュ管理テーブルを更新することで登録する必要がある。

【 0 0 5 6 】

ステップ 3 4 2 でキャッシュヒットの判定の場合、またはステップ 3 4 4 で転送処理が終了した場合には、正ディスクサブシステム 2 内のキャッシュメモリ 2 2 に対して当該データの更新を行う（ステップ 3 4 5）。すなわち、正ホストコンピュータ 1 から受領したデータの内容を書き込む。

【 0 0 5 7 】

データの更新が終了した後、前記アクセス先アドレスがログ用ディスク 2 6 内のアドレスであるかどうかを調べて当該データがデータベース処理のログ用ディスク 2 6 のデータであるかを判定し（ステップ 3 4 6）、書き込み内容がログ用ディスク 2 6 へのデータ、すなわちログブロックである場合には、データ送信処理部 3 1 を介してそのログブロックを副ディスクサブシステム 4 に対して転送する処理を行った後（ステップ 3 4 7）、そのログブロックの内容に従って該当するデータベース領域 2 4 のデータベースブロックへのログ追跡処理を行う（ステップ 3 4 8）。

【 0 0 5 8 】

ログ追跡処理が完了するか、ステップ 3 4 6 の判定でログブロックではないと

判定された場合、正ホストコンピュータ 1 に対して W R I T E コマンド処理の完了報告を行う（ステップ 349）。

【0059】

図 6 は本実施形態のログ追跡処理の処理手順を示すフローチャートである。ログブロックは複数のログレコードの集まりである。従って、図 6 に示す様にログブロックに含まれるログレコードについて順次、処理を行っていく。

【0060】

まず更新処理部 30 は、ログレコードのログ情報がトランザクションの開始処理、C O M M I T または R O L L B A C K といった決着処理を示す情報であるかを判定する（ステップ 401）。

【0061】

当該ログレコードがトランザクションの状態変更ログではない場合には、更にデータベースの更新履歴を示すトランザクション更新ログであるかを判定する（ステップ 402）。

【0062】

当該ログレコードがトランザクション更新ログである場合には、図 2 に示した DB-ディスクブロック変換テーブル 28 を参照し、ログレコード中に記録されたログ情報に含まれているデータベース領域 ID、ファイル ID、ページ番号から、対応する物理ディスクのディスク制御装置番号とドライブ番号とページ番号を識別する（ステップ 403）。すなわち、当該ログ情報に含まれているデータベース領域 ID 及びファイル ID に一致するレコードを、DB-ディスクブロック変換テーブル 28 から検索して該当するディスク制御装置番号、ドライブ番号及び相対位置を求めた後、その相対位置がファイルの先頭であるものとして、当該ログ情報のページ番号を物理ディスク上のページ番号に変換する。

【0063】

次にステップ 403 で前記の様に識別したデータがキャッシュメモリ 22 に保持されているかどうかを調べてキャッシュヒットミス判定を行う（ステップ 404）。当該データがキャッシュメモリ 22 に保持されていないキャッシュミスの場合には、ディスクアクセス制御部 23 に対して当該データベースブロックのド

ライブからキャッシュメモリ 22 への転送依頼を行う（ステップ 405）。

【0064】

ステップ 404 で当該データベースブロックがキャッシュヒットするか、ステップ 405 で転送処理が終了するとキャッシュメモリ 22 中の当該データベースブロックに対してログレコードに含まれているデータベース更新履歴情報を反映する（ステップ 406）。

【0065】

一方、ステップ 401 で判定した結果、当該ログレコードがトランザクションの状態変更ログであり、ROLLBACK ログである場合には、ステップ 408 で当該トランザクションによる更新履歴情報の反映を取り消す処理を行う。

【0066】

ステップ 407 では、当該ログブロックの全ログレコードの処理を完了したかどうかを調べ、まだ全ログレコードの処理を完了していない場合にはステップ 401 へ戻り、完了した場合には処理を終了する。

【0067】

図 7 は本実施形態の READ コマンド受領時の処理手順を示すフローチャートである。図 7 の様に更新処理部 30 は、ディスク制御処理部 21 からコマンドを受領すると、受信コマンドからコマンドの種類とアクセス先アドレスを解析し、READ アクセス要求であることを認識する（ステップ 361）。ここで、アクセス先アドレスからは、前記と同様にして装置構成管理テーブルを参照することで、アクセス要求先のディスク制御装置番号とドライブ番号を識別できるものとする。

【0068】

次に、ステップ 361 で解析したアクセス先アドレスのデータが、正ディスクサブシステム 2 のキャッシュメモリ 22 に保持されているかどうかを調べ、キャッシュヒットミス判定を行う（ステップ 362）。

【0069】

アクセス先データがキャッシュメモリ 22 に保持されていないキャッシュミスの場合には、前記の様にアクセス要求先のドライブ番号を識別し、正ディスクサ

ブシステム 2 のディスクアクセス制御部 23 に対してそのドライブ番号に対応する磁気ディスク装置からキャッシュメモリ 22 への転送依頼を行う（ステップ 363）。この場合、転送終了まで READ 処理を中断し（ステップ 364）、転送処理終了後、再度 READ 処理を継続する。また、転送先のキャッシュアドレスはキャッシュの空きリスト等、一般的な方法で管理、取得すれば良いが、転送先アドレスについては、キャッシュ管理テーブルを更新することで登録する必要がある。

【0070】

ステップ 362 でキャッシュヒットの判定の場合、またはステップ 364 で転送処理が終了した場合、従来の単純なデータの読み出しの場合では当該ディスクサブシステム内のキャッシュメモリのデータをチャンネルに転送するが、本実施形態では、更に当該データがデータベース管理処理部 10 からのデータベースブロックの READ 要求であるかを判定する（ステップ 365）。当該データがデータベースブロックであるかは、DB-ディスクブロック変換テーブル 28 を参照し、該当ドライブ番号の存在を判定することによって識別できる。

【0071】

当該データがデータベースブロックである場合には、それ以前の WRITE 要求で受信し、ログ追跡処理の終了していないログ情報中にそのデータベースブロックを更新するログレコードが含まれているかどうかを判定し、含まれている場合にはその更新を行う。

【0072】

すなわち、その READ アクセス要求先の物理ドライブのドライブ番号とページ番号をアクセス先アドレスから求め、ログ追跡処理の終了していないログレコードの物理ドライブのドライブ番号及びページ番号と比較して、キャッシュメモリ 22 中のログブロック 262a 内のログレコード中に反映する必要のあるログレコードがあるかを判定し（ステップ 366）、該当ログレコードが存在した場合にはログ追跡処理を行う（ステップ 367）。

【0073】

そして、ステップ 365 の処理によって該当データがデータベースブロックで

ないと判定された時点か、若しくはステップ367のログ追跡処理が完了した時点で該当データをチャンネルに転送する。

【0074】

本実施形態において、正ホストコンピュータ1から正ディスクサブシステム2へ送信されたアクセス要求が、ストレージエリアネットワーク29経由で正ディスクサブシステム2から副ディスクサブシステム4へ送信された場合、データ受信処理部32でそのアクセス要求を受信した後、正ディスクサブシステム2と同様な処理を副ディスクサブシステム4でも行って、ディスク制御処理部41により、その受信したアクセス要求が書き込み要求または読み込み要求のいずれであるかを判定してからWRITEコマンド処理やREADコマンド処理を行っても良いが、図5のステップ347で説明した様に、正ホストコンピュータ1から正ディスクサブシステム2に送信されたアクセス要求の中でログ情報の書き込み要求のみが副ディスクサブシステム4へ送信される様に予め設定されている場合には、データ受信処理部32でそのアクセス要求を受信した後、直ちにそのログ情報の内容に従って副ディスクサブシステム4内のデータベース領域44の更新を行うこととしても良い。以下に、そのWRITEコマンド処理について説明する。

【0075】

図8は本実施形態の副ディスクサブシステム4のWRITEコマンド受信処理の処理手順を示すフローチャートである。図8の様に副ディスクサブシステム4の更新処理部50は、データ受信処理部32からコマンドを受領すると、受信コマンドからコマンド種類とアクセス先アドレスを解析し、WRITEコマンドであることを認識する（ステップ421）。ここで、アクセス先アドレスからは、複数のディスクサブシステムやその各磁気ディスク装置に割り当てられているアドレスを示す装置構成管理テーブルの情報との比較を行うことにより、副ディスクサブシステム4でもアクセス要求先のディスク制御装置番号とドライブ番号を識別することができるものとする。

【0076】

次に、ステップ421で解析したアクセス先アドレスのデータが、副ディスク

サブシステム 4 のキャッシュメモリ 4 2 に保持されているかどうかを調べ、キャッシュヒットミス判定を行う（ステップ 4 2 2）。

【0077】

アクセス先データがキャッシュメモリ 4 2 に保持されていないキャッシュミスの場合には、前記の様にアクセス要求先のドライブ番号を識別し、副ディスクサブシステム 4 のディスクアクセス制御部 4 3 に対してそのドライブ番号に対応する磁気ディスク装置からキャッシュメモリ 4 2 への転送依頼を行う（ステップ 4 2 3）。この場合、転送終了までWRITE処理を中断し（ステップ 4 2 4）、転送処理終了後、再度WRITE処理を継続する。また、転送先のキャッシュアドレスはキャッシュの空きリスト等、一般的な方法で管理、取得すれば良いが、転送先アドレスについては、キャッシュ管理テーブルを更新することで登録する必要がある。

【0078】

ステップ 4 2 2 でキャッシュヒットの判定の場合、またはステップ 4 2 4 で転送処理が終了した場合には、副ディスクサブシステム 4 内のキャッシュメモリ 4 2 に対して当該データの更新を行う（ステップ 4 2 5）。すなわち、正ディスクサブシステム 2 から受信したデータの内容を書き込む。

【0079】

データの更新が終了した後、前記アクセス先アドレスがログ用ディスク 4 6 内のアドレスであるかどうかを調べて当該データがデータベース処理のログ用ディスク 4 6 のデータであるかを判定し（ステップ 4 2 6）、書き込み内容がログ用ディスク 4 6 へのデータ、すなわちログブロックである場合には、そのログブロックの内容に従って該当するデータベース領域 4 4 のデータベースブロックへのログ追跡処理を行う（ステップ 4 2 7）。ここでログ追跡処理は、正ディスクサブシステム 2 の場合と同様である。

【0080】

前記の様に本実施形態では、DBバッファ 1 2 に対する更新処理の内容を示すログ情報により副ディスクサブシステム 4 上のデータベース領域 4 4 のデータを更新するので、従来のディザスタリカバリシステムで行っていたデータベースブ

ロックの正副ホストコンピュータ間や正副記憶装置サブシステム間での書き込みについては本実施形態では必要無くなる。この為、本実施形態において正ホストコンピュータ 1 は、DB バッファ 12 の内容を副ディスクサブシステム 4 へ反映させる処理を瞬時に終了させることが可能であり、ログ情報により副ディスクサブシステム 4 上でデータベース領域 44 のデータを更新している間も、正ホストコンピュータ 1 側ではデータベース処理を続行することが可能で、正ディスクサブシステム 2 と副ディスクサブシステム 4 とでログ追跡処理を並列に行うこともできる。

【0081】

この際、正ホストコンピュータ 1 でデータベース処理を続行中にアクセス対象のデータが DB バッファ 12 中に存在していないことが検出され、正ディスクサブシステム 2 に対してデータベースブロックの読み込み要求が行われた場合には、その読み込み対象のデータベースブロックをログ情報の内容に従って更新した後正ホストコンピュータ 1 へ送信するので、正ホストコンピュータ 1 は、正ディスクサブシステム 2 及び副ディスクサブシステム 4 でのログ追跡処理を何ら意識すること無くデータベース処理を続行することが可能である。

【0082】

更に本実施形態では、正ホストコンピュータ 1 から副ディスクサブシステム 4 へのデータベースブロックの書き込みが不要になることによって、副ディスクサブシステム 4 に対する帯域幅を大幅に増加させたのと同様の効果を得ることが可能になる。すなわち本実施形態では、DB バッファ 12 の内容を副ディスクサブシステム 4 内のデータベース領域 44 に反映させる必要が生じた場合に、更新処理の行われたレコードを 1 つでも含むデータベースブロック 242 a 全てを副ディスクサブシステム 4 へ送信するのではなく、DB バッファ 12 に対する更新処理の内容を示すログブロック 262 a を副ディスクサブシステム 4 へ送信するので、副ディスクサブシステム 4 へ送信されるデータ量を減少させることが可能であり、この為、副ディスクサブシステム 4 に対する帯域幅を相対的に増加させることができる。

【0083】

一方、現用系の正ホストコンピュータ 1 のデータベース管理処理や正ディスクサブシステム 2 が障害によってダウンした場合であっても、副ディスクサブシステム 4 上のキャッシュメモリ 4 2 は、最新のデータベースブロック 4 4 2 の状態が保持されたウォームキャッシュ状態となっているので、ディザスタリカバリ処理時に副ホストコンピュータ 3 から副ディスクサブシステム 4 に対する入出力要求があった場合にキャッシュヒットとなり、実際に磁気ディスク装置上のデータベース領域 4 4 までアクセスする頻度を極端に軽減することができる。

【0084】

以上説明した様に本実施形態のディザスタリカバリシステムによれば、ホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたログ情報の内容に従って副記憶装置サブシステム内のデータベース領域の更新を行うので、ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、ホストコンピュータ間や記憶装置サブシステム間の入出力処理負荷を低減させることが可能である。

【0085】

(実施形態 2)

以下にログ情報の内、COMMIT されたトランザクションのログ情報を用いて更新を行う実施形態 2 のディザスタリカバリシステムについて説明する。

【0086】

実施形態 1 のログ追跡処理では、全てのログレコードを対象に該当するデータベースブロックへの反映処理を行ったが、本実施形態ではログ追跡処理の別の実施方法について図 9 から図 11 を用いて説明する。以下では、正ディスクサブシステム 2 でのログ追跡処理について説明するが、副ディスクサブシステム 4 でも同様にしてログ追跡処理を行うものとする。

【0087】

図 9 は本実施形態のログ追跡処理においてログブロック中に含まれる全てのログレコードについてトランザクション毎にログを解析した結果の例を示す図である。図 9 に示す様に本実施形態では、ログブロック 262 a を解析し、まず当該ディスクサブシステム内のキャッシュメモリ 22 とは異なる共用メモリ上に抽出

ログバッファ 264 を確保して、抽出ログバッファ 264 に全てのログレコード 266a~266l を格納する。

【0088】

このとき、各ログレコードをトランザクション別に管理する為、トランザクションログ管理テーブル 268 によって各々のログレコードをトランザクション別に管理し、トランザクション TR1 からトランザクション TR4 までのログレコードのチェーンをそれぞれ生成する。

【0089】

すなわち、トランザクション TR1 には、トランザクションログ管理テーブル 268a、268b、268c、乃至 268f がチェーンされ、トランザクション TR2 には、トランザクションログ管理テーブル 268e、268g がチェーンされる。またトランザクション TR3 には、トランザクションログ管理テーブル 268h、268j、268l がチェーンされ、トランザクション TR4 には、トランザクションログ管理テーブル 268i、268k がチェーンされる。

【0090】

この様に、トランザクションログ管理テーブル 268 を各々のトランザクション毎にチェーンさせることにより、ログレコード情報にトランザクションの正常決着処理を示す COMMIT が識別されたトランザクションのログレコードだけを対象にすることができる。

【0091】

図 10 は本実施形態の図 9 のトランザクションログ管理テーブルを用いる際のログレコード分別処理の処理手順を示すフローチャートである。本処理は、図 5 のステップ 347 で示した WRITE コマンド処理に代わる処理である。

【0092】

ログブロック中の各ログレコードについて、トランザクション開始を示すトランザクション BEGIN ログであるかを判定し（ステップ 441）、トランザクション BEGIN ログである場合、そのログを抽出ログバッファ 264 へ追加し、トランザクションログ管理テーブル 268 への登録を行う。

【0093】

ステップ 4 4 1 の判定でトランザクション B E G I N ログではないと判定された場合にはデータベース更新ログであるかを判定し（ステップ 4 4 3）、データベース更新ログである場合には、該当するトランザクション識別子と同じトランザクションログ管理テーブル 2 6 8 の最後尾にチェインする。

【 0 0 9 4 】

ステップ 4 4 3 の判定でトランザクション更新ログではないと判定された場合には、トランザクションの無効化を示すトランザクション R O L L B A C K ログかであるかを判定し（ステップ 4 4 5）、トランザクション R O L L B A C K 処理である場合には、該当するトランザクション識別子と同じ識別子のトランザクションログ管理テーブル 2 6 8 を削除すると同時に抽出口グバッファ 2 6 4 の該当するログレコードも削除する。すなわち、R O L L B A C K したトランザクションのログは、データベースブロックへ反映されない様にする。

【 0 0 9 5 】

ステップ 4 4 5 の判定でトランザクション R O L L B A C K ログではないと判定された場合には、トランザクションの有効化を示すトランザクション C O M M I T ログであるかを判定し（ステップ 4 4 7）、トランザクション C O M M I T ログである場合にはログ追跡処理を行う（ステップ 4 4 8）。

【 0 0 9 6 】

ステップ 4 4 7 の判定でトランザクション C O M M I T ログではないと判定された後、ステップ 4 4 9 でログブロックの終了を検出するまでステップ 4 4 1 からステップ 4 4 9 までを繰り返す。

【 0 0 9 7 】

図 1 1 は本実施形態の図 1 0 のステップ 4 4 8 におけるログ追跡処理の処理手順を示すフローチャートである。図 1 0 のログ追跡処理では、C O M M I T したトランザクションのトランザクションログ管理テーブル 2 6 8 の先頭アドレスの次のアドレスが引き渡される。つまり、トランザクション B E G I N ログを処理の対象から外すことができる。

【 0 0 9 8 】

この処理では、1 つのトランザクションの複数のログレコードの集まりについ

て順次、処理を行っていく。まずステップ4481では、ログレコードのログ情報がトランザクションのCOMMITログであるかどうかを判定し、当該ログレコードが、COMMITログではなく、トランザクション更新ログである場合には、ログレコード中に記録された当該ログ情報に含まれているデータベース領域ID、ファイルID及びページ番号と、図2に示したDB-ディスクブロック変換テーブル28の情報とを比較し、対応する物理ディスクのディスク制御装置番号とドライブ番号とページ番号を識別する（ステップ4482）。

【0099】

次にステップ4481で識別した当該データについてキャッシュメモリ22に対してキャッシュヒットミス判定を行う（ステップ4483）。当該データがキャッシュメモリに保持されていないキャッシュミスの場合には、ディスクアクセス制御部23に対して当該データベースブロックのドライブからキャッシュメモリ22への転送依頼を行う（ステップ4484）。

【0100】

ステップ4483で当該データベースブロックがキャッシュヒットするか、ステップ4484で転送処理が終了すると、キャッシュメモリ22中の当該データベースブロックに、ログレコードに含まれるデータベース更新履歴情報を反映する（ステップ4485）。

【0101】

ステップ4481からステップ4485までの処理を、当該トランザクションの全ログレコードの処理が完了するまで行う（ステップ4486）。

【0102】

一方、ステップ4481の判定でトランザクションCOMMITログが出現した場合には、当該トランザクションのログについて全て処理を反映し終わっているのでステップ4487へ進み、トランザクションログ管理テーブル268及びトランザクション抽出ログバッファ264から当該トランザクションに関する全ての情報を削除する。

【0103】

本実施形態では、以上の様にして正ディスクサブシステム2でのログ追跡処理

を行い、また副ディスクサブシステム 4 でも同様にしてログ追跡処理を行うものとする。

【0104】

以上説明した様に本実施形態のディザスタリカバリシステムによれば、ログ情報の内、COMMITされたトランザクションのログ情報を用いて更新を行うので、ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容をログ情報によって副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、不要な入出力処理を省略することが可能である。

【0105】

(実施形態 3)

以下にデータベース領域のデータの更新を、そのデータベース領域のデータに対応する物理デバイス毎に並列に行う実施形態 3 のディザスタリカバリシステムについて説明する。

【0106】

図 12 は本実施形態のディザスタリカバリシステムの概略構成を示す図である。本実施形態の処理は、実施形態 1 及び実施形態 2 に共通して実施することができる。すなわち、実施形態 1 の図 6 におけるログ追跡処理及び実施形態 2 の図 11 におけるログ追跡処理において、正ディスクサブシステム 2 は、データベースブロックのデータベース領域 ID、ファイル ID 及びページ番号から、DB-ディスクブロック変換テーブル 28 を使用して物理ドライブのドライブ番号を取得した後、ドライブ毎に異なるプロセッサに処理を分割して実行することで、キャッシュメモリ 22 への書き込み処理を並列化する。また副ディスクサブシステム 4 でも同様にしてログ追跡処理を並列に行う。ここで本実施形態の各ディスクサブシステムは、ドライブ毎の処理を実行する複数のプロセッサをそれぞれ備えているものとする。

【0107】

以上説明した様に本実施形態のディザスタリカバリシステムによれば、ログ情報によるデータベース領域のデータの更新を、そのデータベース領域のデータに対応する物理デバイス毎に並列に行うので、ホストコンピュータのバッファ上で

行われたデータベース処理の内容をログ情報によって副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、その処理を効率的に行うことが可能である。

【0108】

(実施形態4)

以下に、実施形態1の代案として、読み込み要求を含むアクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信する実施形態4のディザスタリカバリシステムについて図13から図16を用いて説明する。

【0109】

図13は本実施形態の受信コマンド解析処理の処理手順を示すフローチャートである。図13に示した処理は、正ディスクサブシステム2内のプロセッサによって実行されるディスク制御処理部21の処理として実現されるものであり、正ホストコンピュータ1からのアクセス要求を受領した正ディスクサブシステム2は、始めに受領コマンドの解析処理を行う(ステップ500)。接続チャネルのプロトコルに従ってコマンドを解析することで、アクセス要求がREADコマンドであるかWRITEコマンドであるかを識別できるものとする。

【0110】

ステップ520でディスク制御処理部21は、受領コマンドがWRITEコマンドであるかを判定し、WRITEコマンドである場合にはWRITEコマンド処理を行う(ステップ540)。また、READコマンドである場合にはREADコマンド処理(ステップ560)を行う。WRITEコマンドまたはREADコマンドの処理が終了すると、データ送信処理部31を介してそのアクセス要求を副ディスクサブシステム4に対して転送する処理を行う(ステップ580)。

【0111】

図14は本実施形態のWRITEコマンド処理の処理手順を示すフローチャートである。図14の様に正ディスクサブシステム2の更新処理部30は、ディスク制御処理部21からコマンドを受領すると、受信コマンドからコマンド種類とアクセス先アドレスを解析し、WRITEコマンドであることを認識する(ステップ541)。ここで、アクセス先アドレスからは、複数のディスクサブシステ

ムやその各磁気ディスク装置に割り当てられているアドレスを示す装置構成管理テーブルの情報との比較を行うことにより、アクセス要求先のディスク制御装置番号とドライブ番号を識別することができるものとする。

【0112】

次に、ステップ541で解析したアクセス先アドレスのデータが、正ディスクサブシステム2のキャッシュメモリ22に保持されているかどうかを調べ、キャッシュヒットミス判定を行う（ステップ542）。

【0113】

アクセス先データがキャッシュメモリ22に保持されていないキャッシュミスの場合には、前記の様にアクセス要求先のドライブ番号を識別し、正ディスクサブシステム2のディスクアクセス制御部23に対してそのドライブ番号に対応する磁気ディスク装置からキャッシュメモリ22への転送依頼を行う（ステップ543）。この場合、転送終了までWRITE処理を中断し（ステップ544）、転送処理終了後、再度WRITE処理を継続する。また、転送先のキャッシュアドレスはキャッシュの空きリスト等、一般的な方法で管理、取得すれば良いが、転送先アドレスについては、キャッシュ管理テーブルを更新することで登録する必要がある。

【0114】

ステップ542でキャッシュヒットの判定の場合、またはステップ544で転送処理が終了した場合には、正ディスクサブシステム2内のキャッシュメモリ22に対して当該データの更新を行う（ステップ545）。すなわち、正ホストコンピュータ1から受領したデータの内容を書き込む。

【0115】

データの更新が終了した後、前記アクセス先アドレスがログ用ディスク26内のアドレスであるかどうかを調べて当該データがデータベース処理のログ用ディスク26のデータであるかを判定し（ステップ546）、書き込み内容がログ用ディスク26へのデータ、すなわちログブロックである場合には、そのログブロックの内容に従って該当するデータベース領域24のデータベースブロックへのログ追跡処理を行う（ステップ547）。

【0116】

ログ追跡処理が完了するか、ステップ546の判定でログブロックではないと判定された場合、正ホストコンピュータ1に対してWRITEコマンド処理の完了報告を行う（ステップ548）。

【0117】

図15は本実施形態の正ディスクサブシステム2のデータ送信処理部31を介して送信されたコマンドを副ディスクサブシステム4のデータ受信処理部32で受信し、解析する処理の処理手順を示すフローチャートである。図15に示した処理は、副ディスクサブシステム4内のプロセッサによって実行されるディスク制御処理部41の処理として実現されるものであり、正ホストコンピュータ1からのアクセス要求を正ディスクサブシステム2から受信した副ディスクサブシステム4は、始めに受領コマンドの解析処理を行う（ステップ600）。接続チャネルのプロトコルに従ってコマンドを解析することで、アクセス要求がREADコマンドであるかWRITEコマンドであるかを識別できるものとする。

【0118】

ステップ620でディスク制御処理部41は、受領コマンドがWRITEコマンドであるかを判定し、WRITEコマンドである場合にはWRITEコマンド処理を行う（ステップ640）。また、READコマンドである場合にはREADコマンド処理（ステップ660）を行う。

副ディスクサブシステム4におけるWRITEコマンド処理の流れは基本的に図14で示した処理と同じであるため省略する。

【0119】

図16は本実施形態の副ディスクサブシステム4におけるREADコマンドの処理の処理手順を示すフローチャートである。図16の様に副ディスクサブシステム4の更新処理部50は、ディスク制御処理部41からコマンドを受領すると、受信コマンドからコマンドの種類とアクセス先アドレスを解析し、READアクセス要求であることを認識する（ステップ661）。

【0120】

ここで、アクセス先アドレスからは、図7の場合と同様にして装置構成管理テ

ーブルを参照することで、アクセス要求先のディスク制御装置番号とドライブ番号を識別できるものとするが、このREADコマンドは、元々正ディスクサブシステム 2 に対する処理要求であった為、そのアクセス先を副ディスクサブシステム 4 のアクセス先へ変換する必要がある。その為、正ディスクサブシステム 2 側のドライブ番号及び相対位置から副ディスクサブシステム 4 側のドライブ番号及び相対位置にマッピング変換を行い（ステップ 6 6 2）、この変換されたアクセス先に従って以下の処理を行う。なお正ディスクサブシステム 2 側のドライブ番号及び相対位置と、副ディスクサブシステム 4 側のドライブ番号及び相対位置は、予め装置構成管理テーブル内で対応付けられているものとする。

【 0 1 2 1 】

次に、ステップ 6 6 2 で変換したアクセス先アドレスのデータが、副ディスクサブシステム 4 のキャッシュメモリ 4 2 に保持されているかどうかを調べ、キャッシュヒットミス判定を行う（ステップ 6 6 3）。

【 0 1 2 2 】

アクセス先データがキャッシュメモリ 4 2 に保持されていないキャッシュミス場合には、前記の様に変換されたアクセス要求先のドライブ番号を識別し、副ディスクサブシステム 4 のディスクアクセス制御部 4 3 に対してそのドライブ番号に対応する磁気ディスク装置からキャッシュメモリ 4 2 への転送依頼を行う（ステップ 6 6 4）。この場合、転送終了までREAD処理を中断し（ステップ 6 6 5）、転送処理終了後、再度READ処理を継続する。また、転送先のキャッシュアドレスはキャッシュの空きリスト等、一般的な方法で管理、取得すれば良いが、転送先アドレスについては、キャッシュ管理テーブルを更新することで登録する必要がある。

【 0 1 2 3 】

ステップ 6 6 3 でキャッシュヒットの判定の場合、またはステップ 6 6 5 で転送処理が終了した場合、従来の単純なデータの読み出しの場合では当該ディスクサブシステム内のキャッシュメモリのデータをチャネルに転送するが、この読み出しは副ホストコンピュータ 3 からのREAD要求によるものではない為、このデータをキャッシュメモリ 4 2 に保持し、現用系で障害が発生した場合に、ウォ

ームキャッシュ状態を提供できる様にしておく（ステップ666）。

【0124】

なお当該データがデータベースブロックである場合には、それ以前のWRITE要求で受信し、ログ追跡処理の終了していないログ情報中にそのデータベースブロックを更新するログレコードが含まれている場合があるが、その場合には別途実行中のログ追跡処理により更新が行われ、最新のウォームキャッシュ状態が維持される。

【0125】

以上説明した様に本実施形態のディザスタリカバリシステムによれば、読み込み要求を含むアクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信するので、副記憶装置サブシステムのキャッシュ上に読み込み対象のデータベースブロックをロードしてウォームキャッシュ状態とすることが可能である。

【0126】

【発明の効果】

本発明によればホストコンピュータから正記憶装置サブシステムに送信されたログ情報の内容に従って副記憶装置サブシステム内のデータベース領域の更新を行うので、ホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に、ホストコンピュータ間や記憶装置サブシステム間の入出力処理負荷を低減させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1のディザスタリカバリシステムのシステム構成を示す図である。

【図2】

実施形態1のDB-ディスクブロック変換テーブル28の構成情報を示す図である。

【図3】

実施形態1のホストコンピュータ上で認識されるデータベース領域と、オペレーティングシステムが認識する論理ボリュームと、デバイスファイル及びディス

クサブシステム内のLUへのマッピング関連の例を示す図である。

【図 4】

実施形態 1 の受信コマンド解析処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

実施形態 1 のWRITE コマンド受領時の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】

実施形態 1 のログ追跡処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

実施形態 1 のREAD コマンド受領時の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】

実施形態 1 の副ディスクサブシステム 4 のWRITE コマンド受信処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】

実施形態 2 のログ追跡処理においてログブロック中に含まれる全てのログレコードについてトランザクション毎にログを解析した結果の例を示す図である。

【図 10】

実施形態 2 の図 9 のトランザクションログ管理テーブルを用いる際のログレコード分別処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】

実施形態 2 の図 10 のステップ 448 におけるログ追跡処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 12】

実施形態 3 のディザスタリカバリシステムの概略構成を示す図である。

【図 13】

実施形態 4 の受信コマンド解析処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】

実施形態 4 のWRITE コマンド処理の処理手順を示すフローチャートである。

。

【図 15】

実施形態 4 の正ディスクサブシステム 2 のデータ送信処理部 31 を介して送信されたコマンドを副ディスクサブシステム 4 のデータ受信処理部 32 で受信し、解析する処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】

実施形態 4 の副ディスクサブシステム 4 における READ コマンドの処理の処理手順を示すフローチャートである。

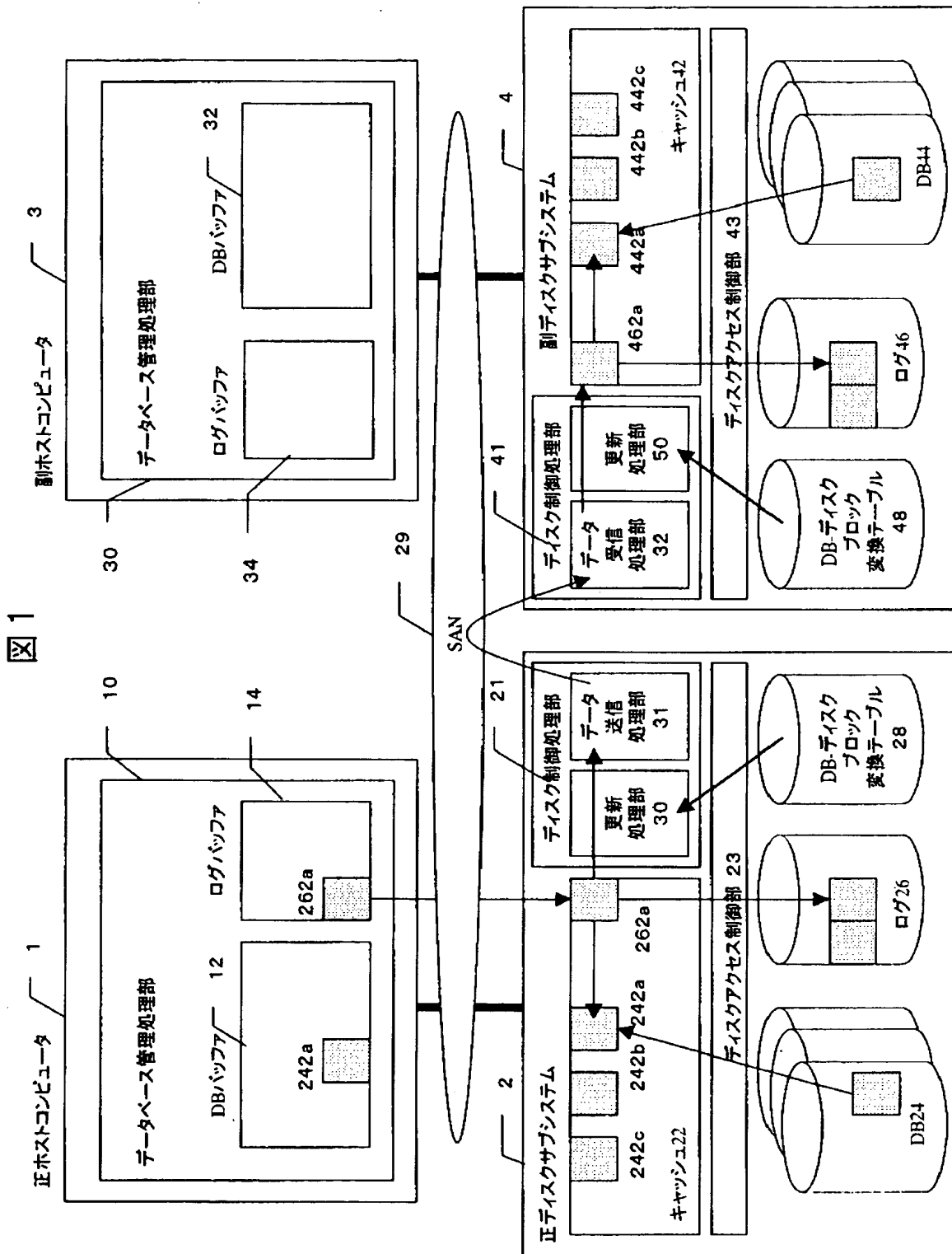
【符号の説明】

1…正ホストコンピュータ、12…DB バッファ、14…ログバッファ、2…正ディスクサブシステム、22…キャッシュメモリ、24…データベース領域、242…データベースブロック、26…ログ用ディスク、262…ログブロック、28…DB-ディスクブロック変換テーブル、29…ストレージエリアネットワーク、3…副ホストコンピュータ、4…副ディスクサブシステム、42…キャッシュメモリ、44…データベース領域、442…データベースブロック、46…ログ用ディスク、462…ログブロック、48…DB-ディスクブロック変換テーブル、10…データベース管理処理部、21…ディスク制御処理部、23…ディスクアクセス制御部、30…更新処理部、31…データ送信処理部、32…データ受信処理部、41…ディスク制御処理部、43…ディスクアクセス制御部、50…更新処理部、264…抽出ログバッファ、266…ログレコード、268…トランザクションログ管理テーブル。

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

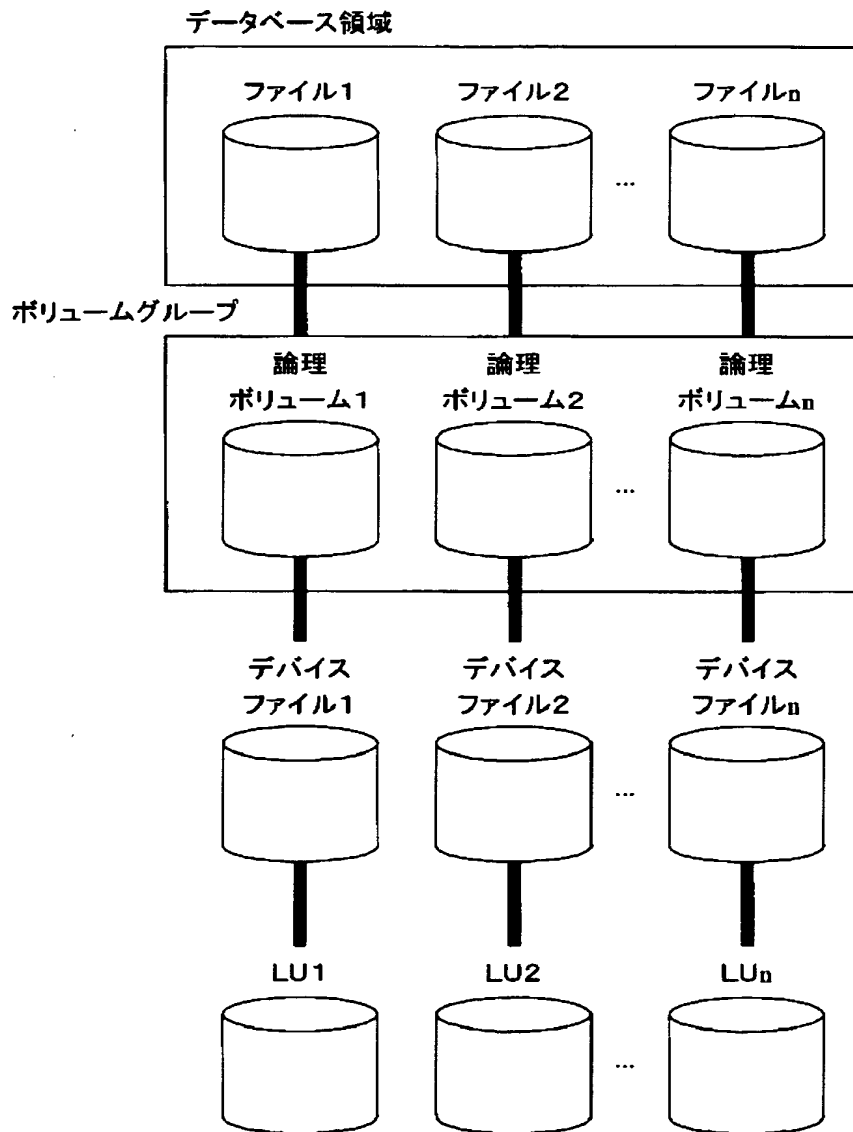
図 2

DB-ディスクブロック変換テーブル

データベース領域ID	ファイルID	ブロック長	論理ボリュームID	ディスク 制御装置番号	物理デバイスID (LUN)	相対位置 (LBA)

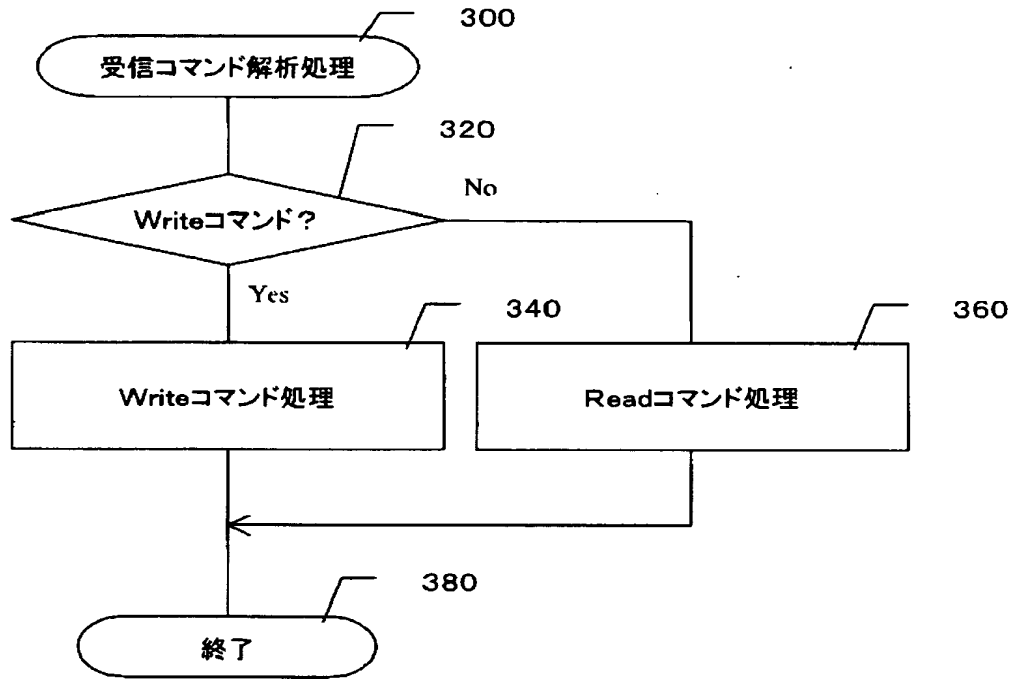
【図 3】

図 3



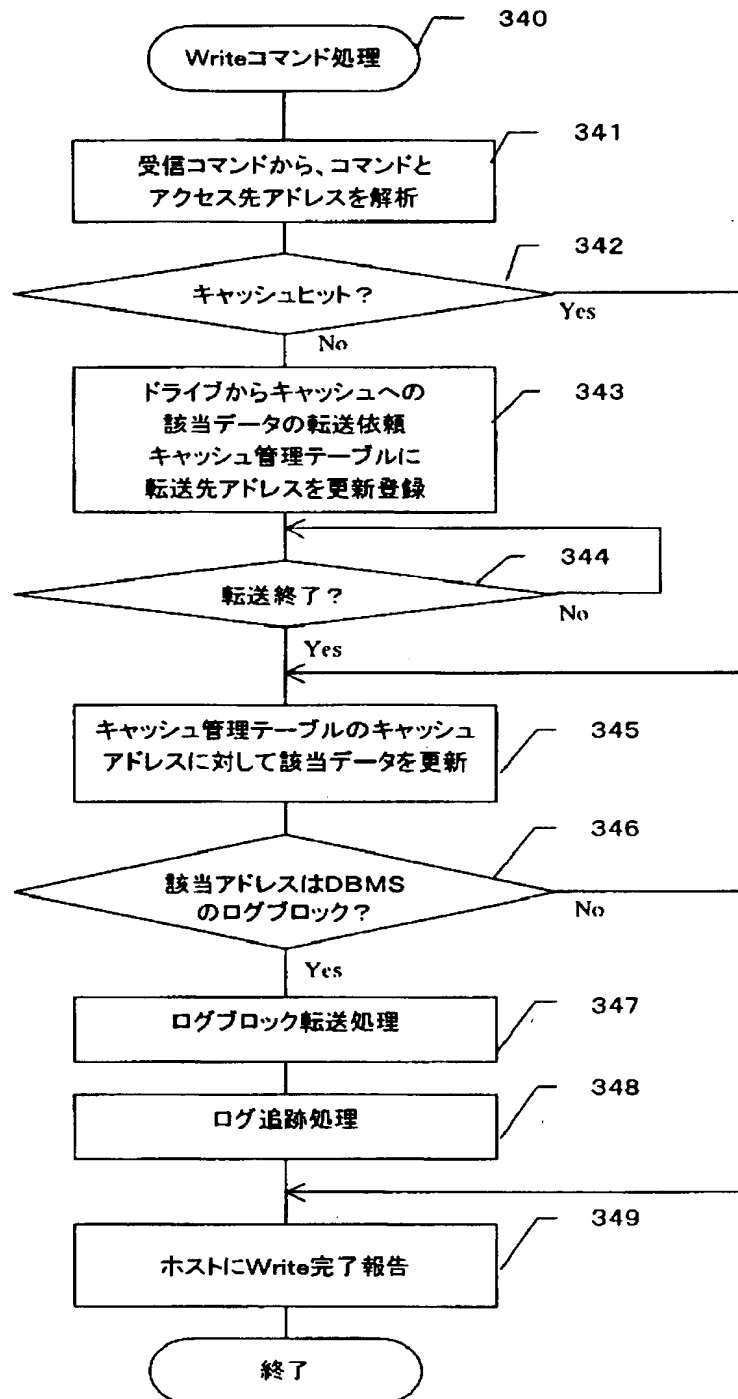
【図 4】

図 4



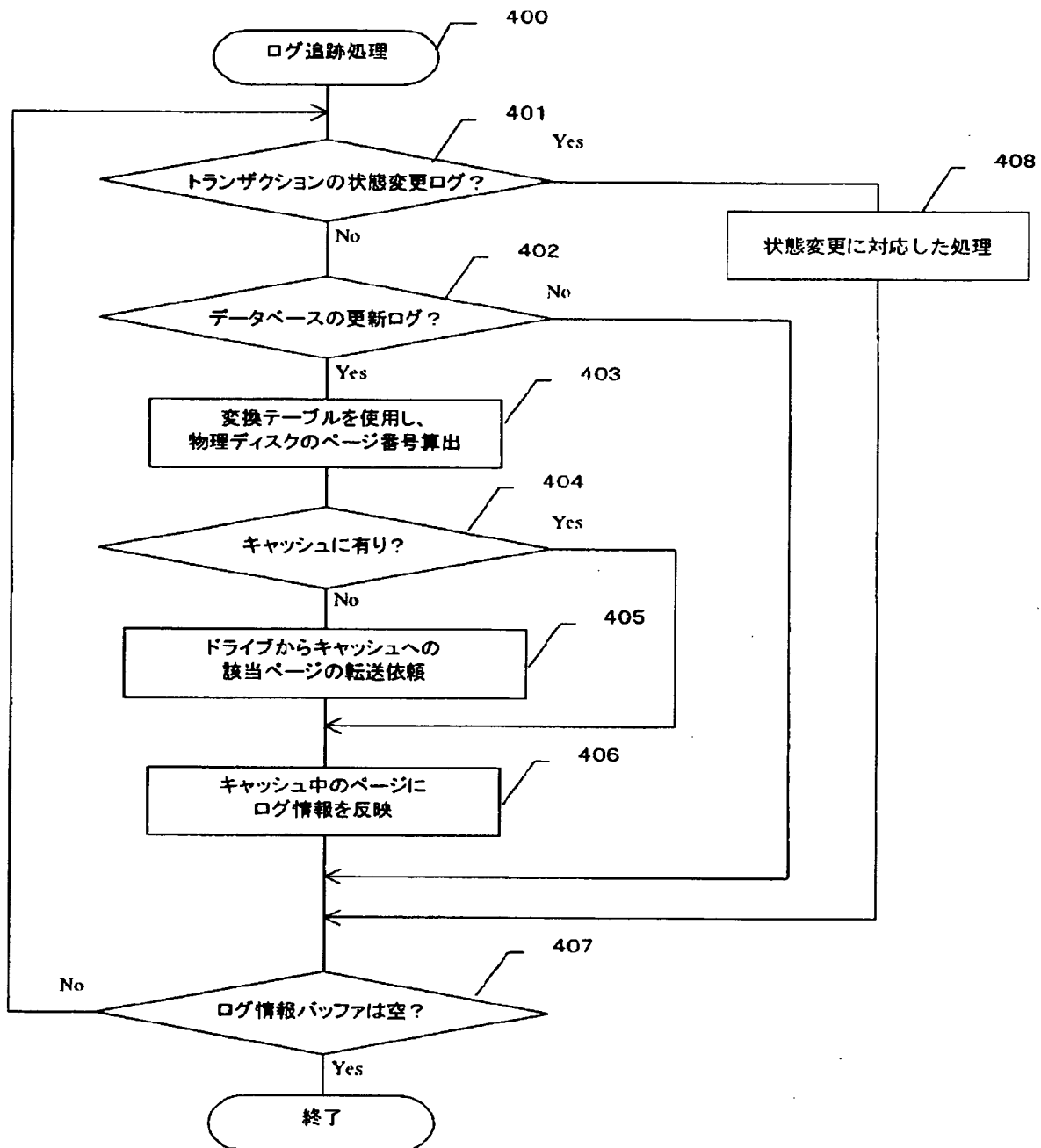
【図 5】

図 5

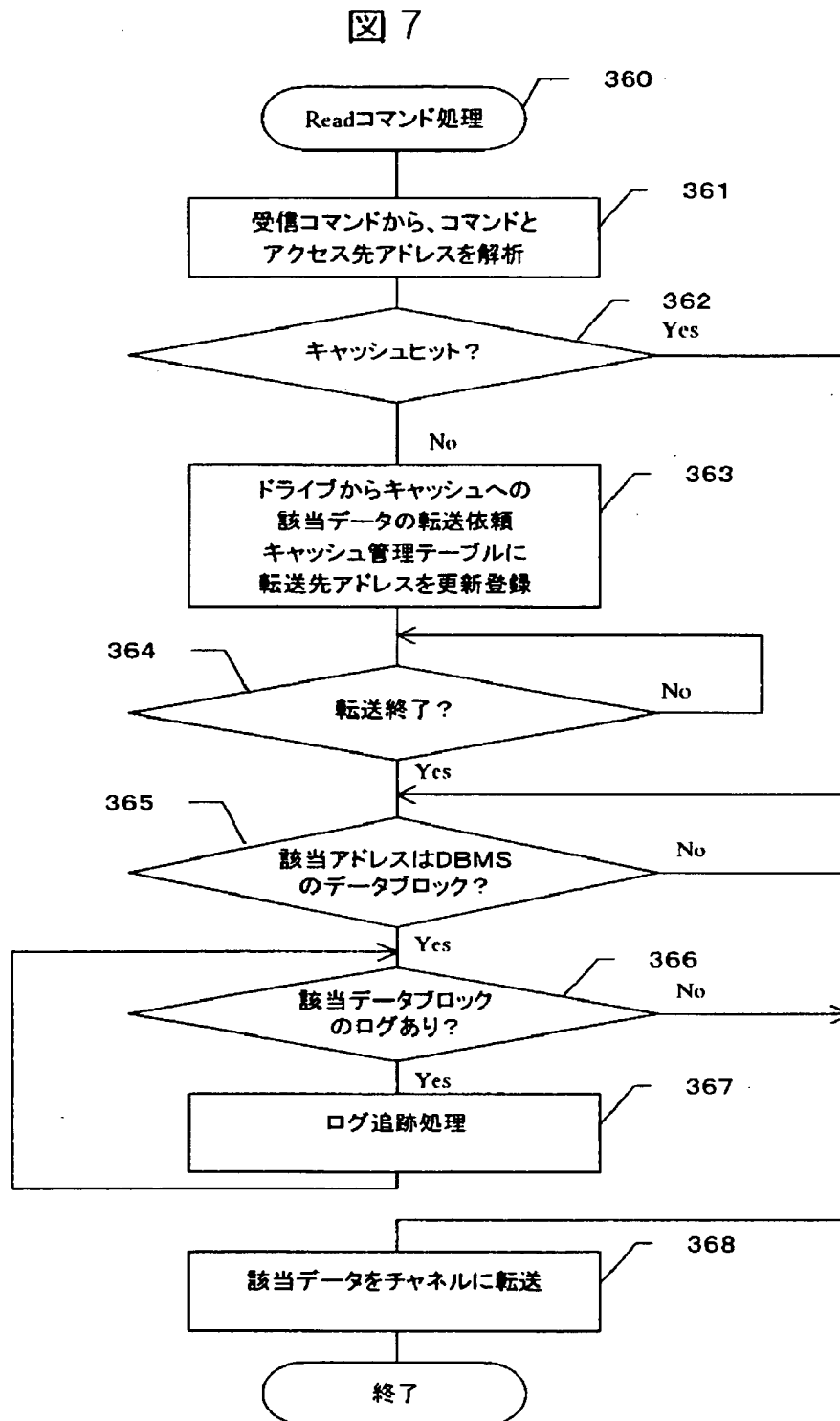


【図 6】

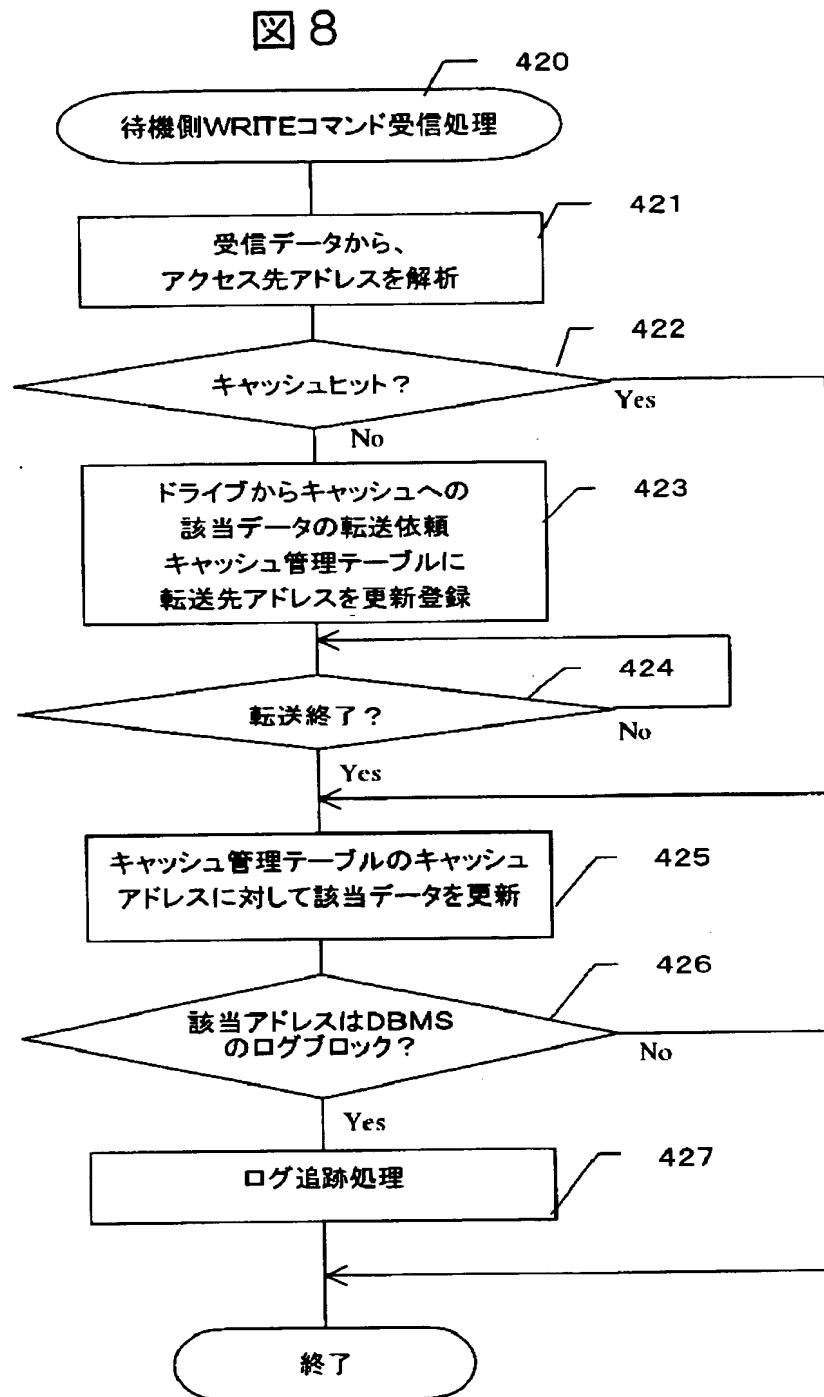
図 6



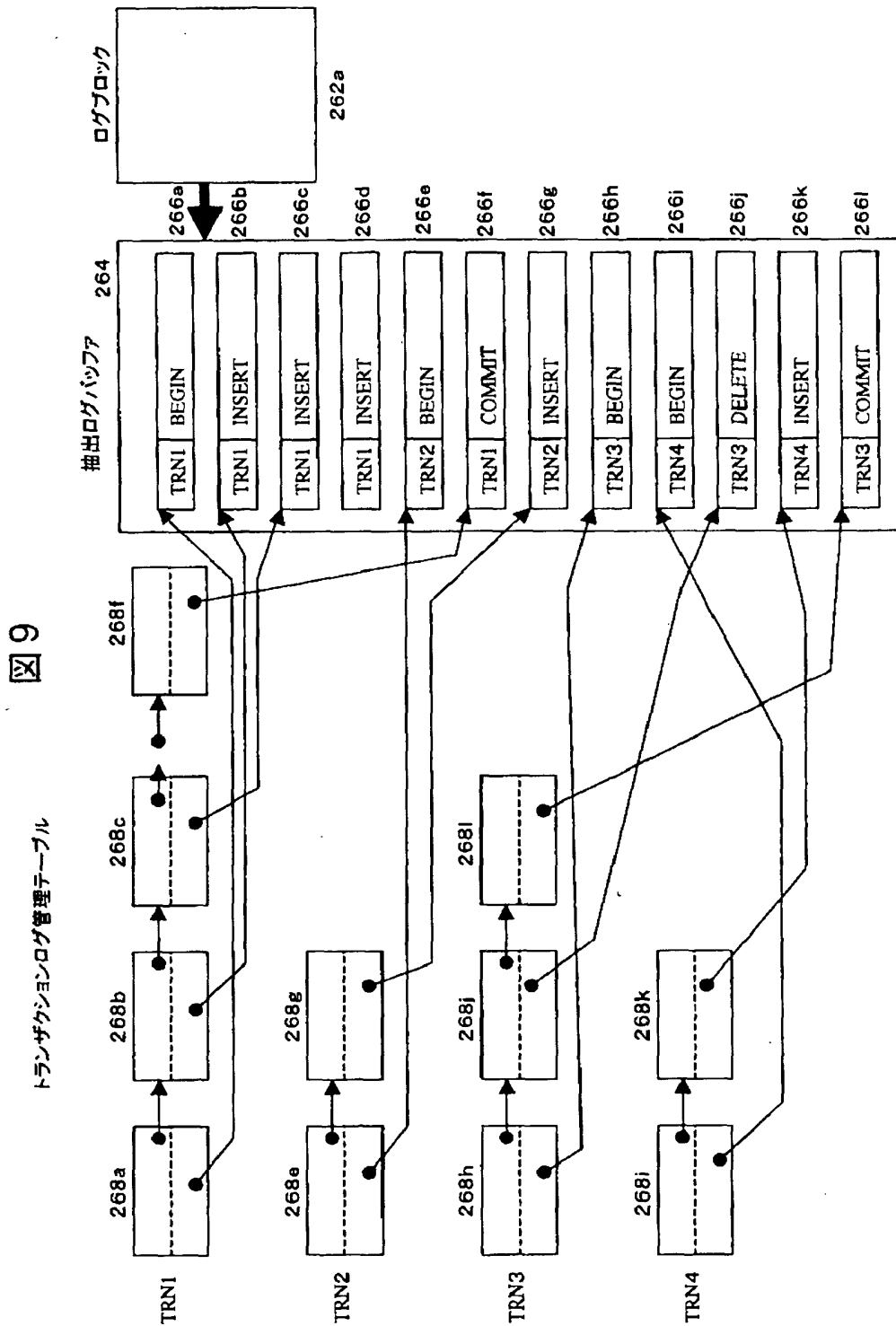
【図 7】



【図 8】

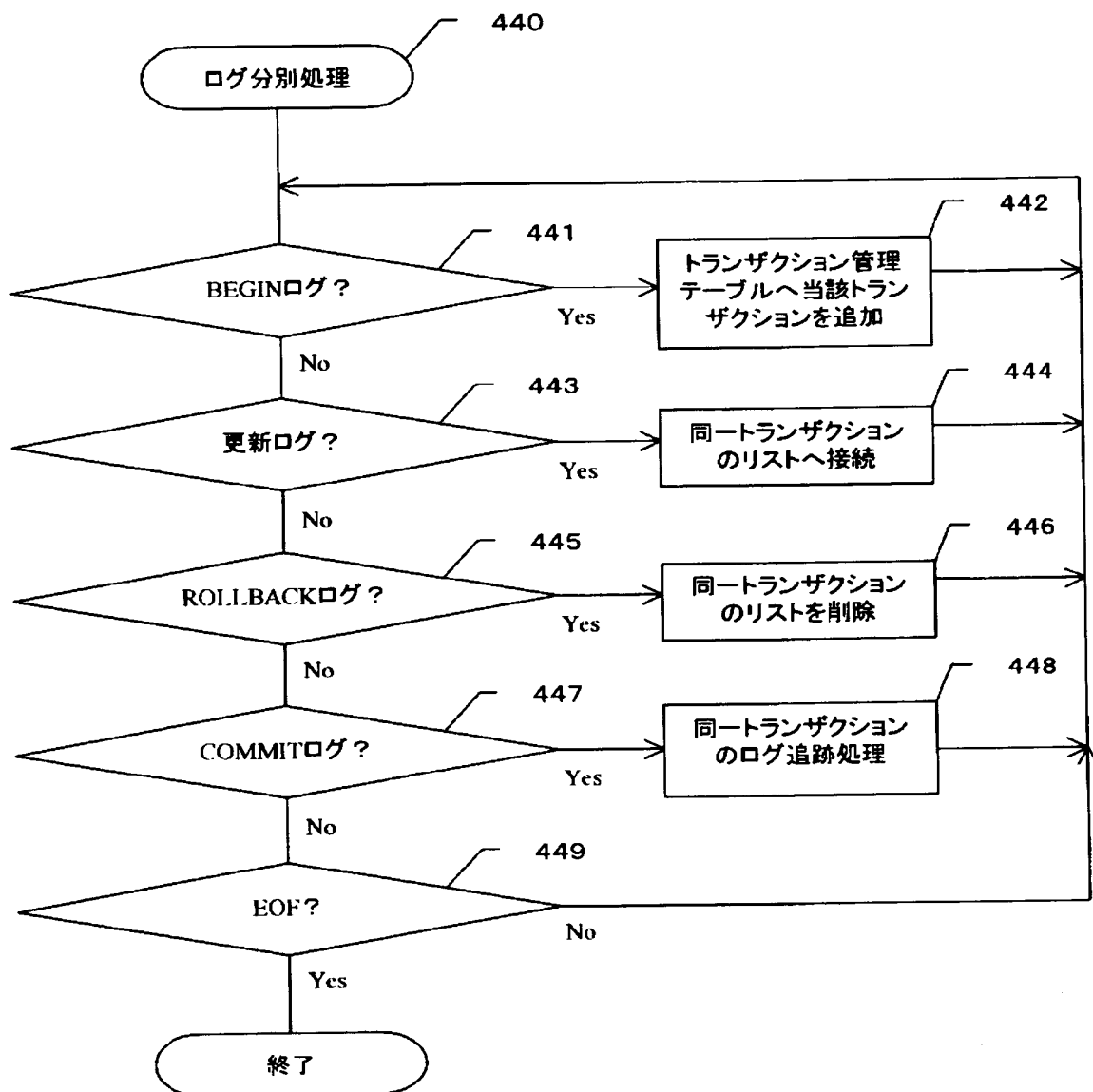


【図 9】



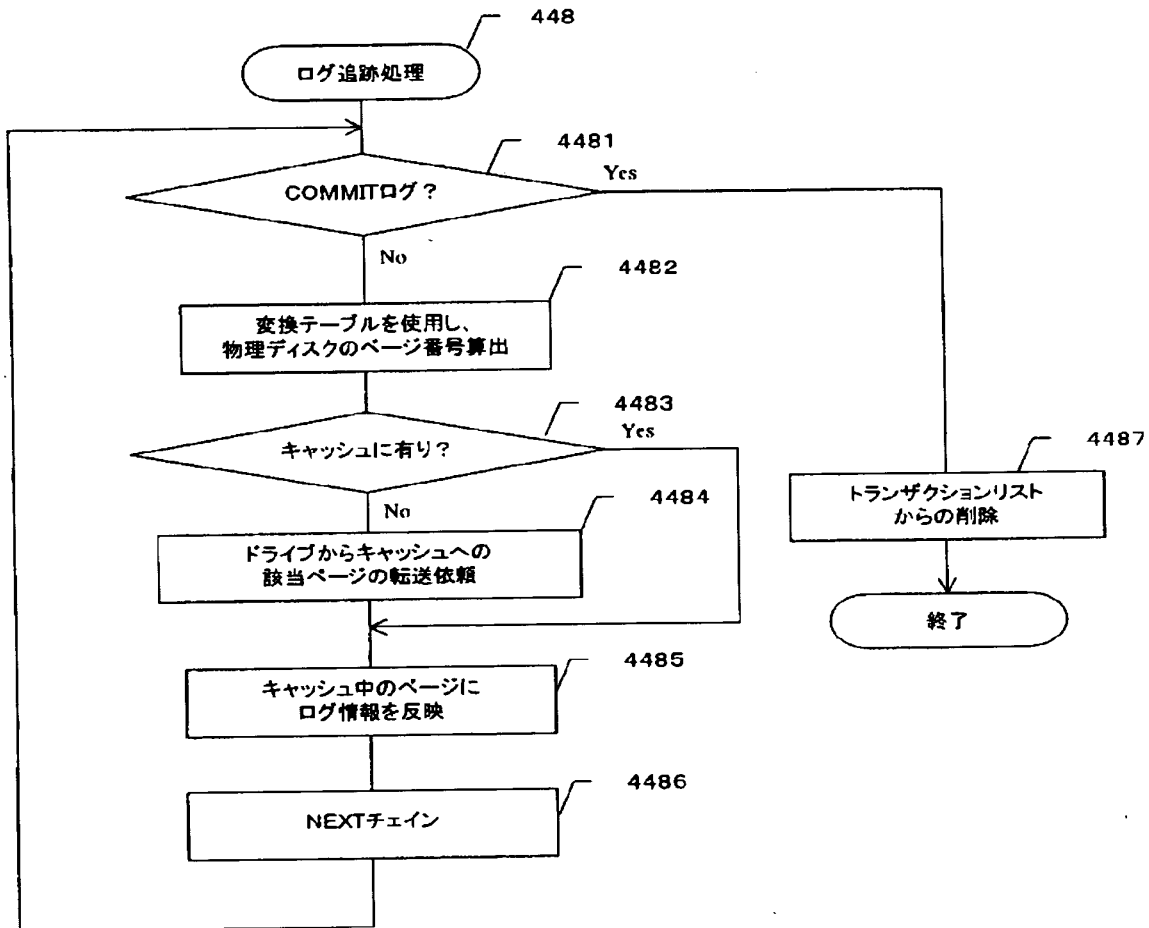
【図10】

図 10

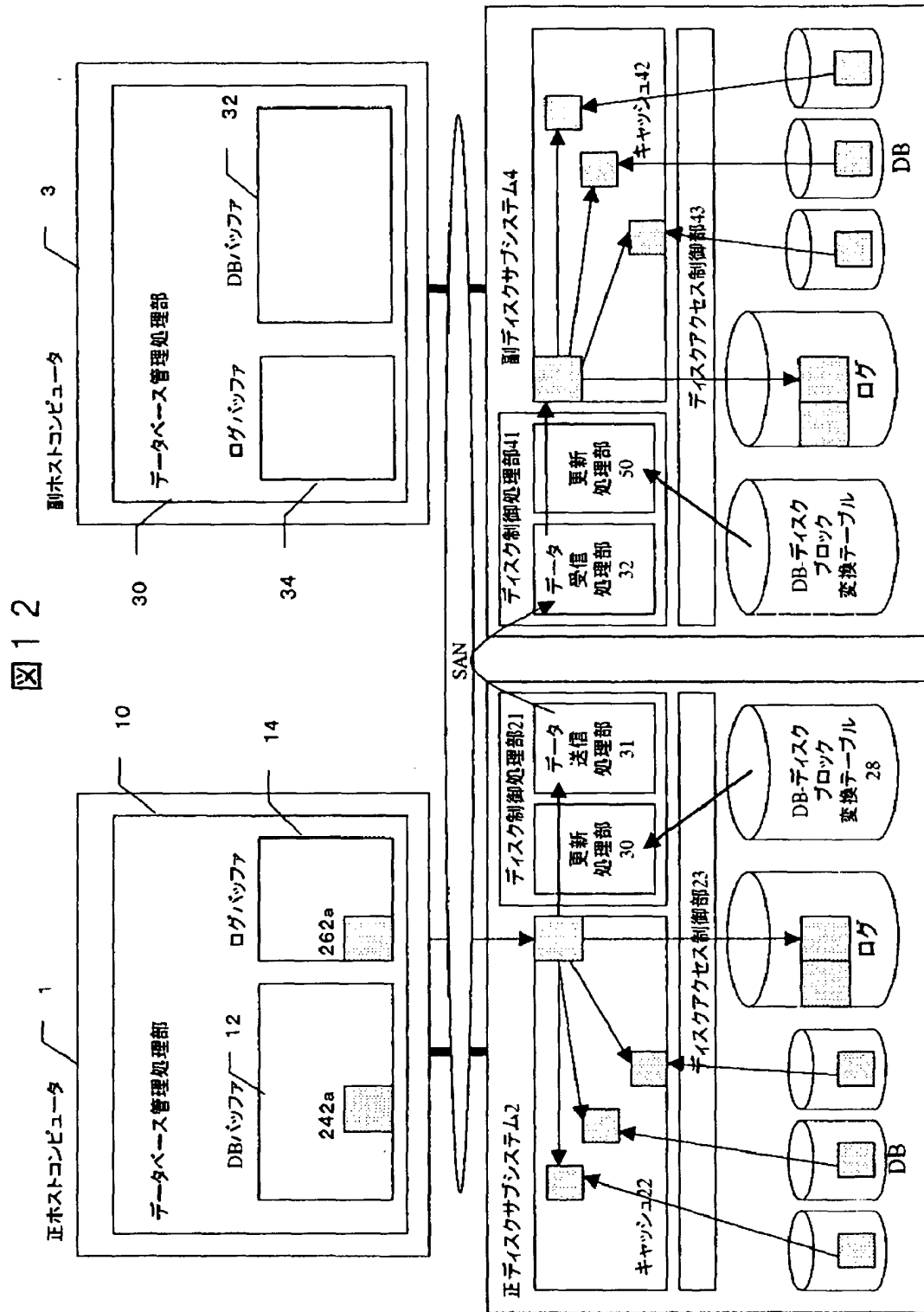


【図 11】

図 11

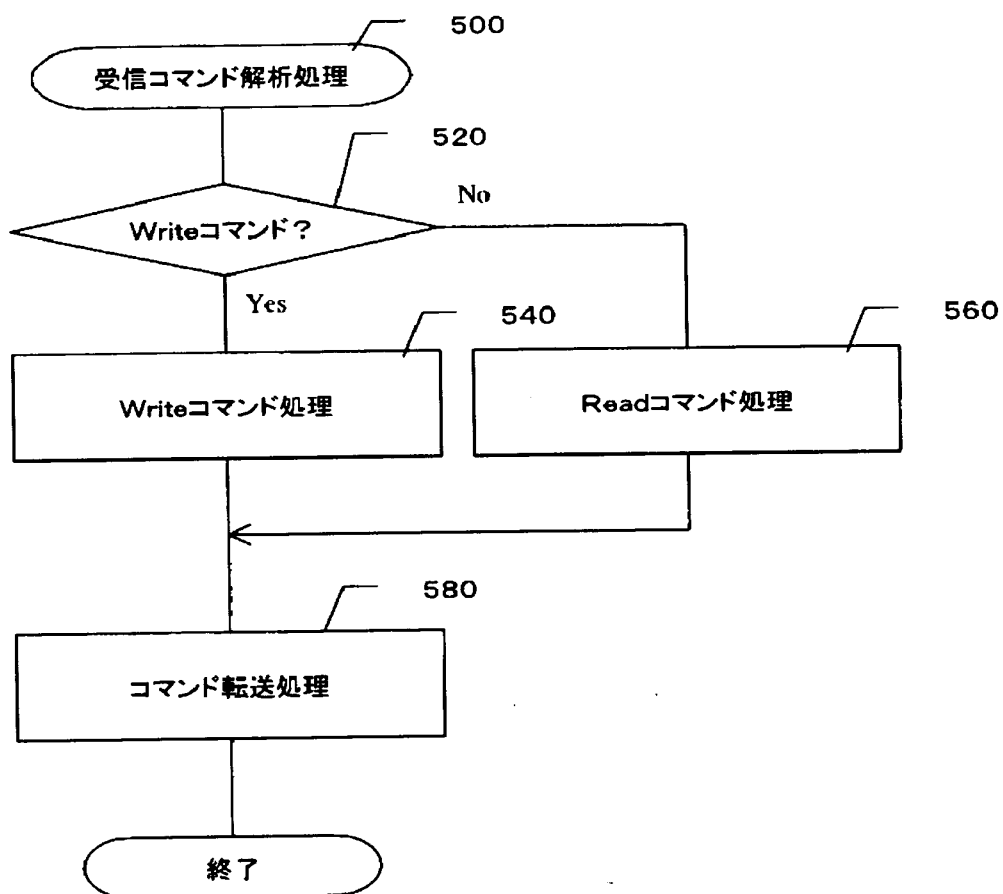


【図12】



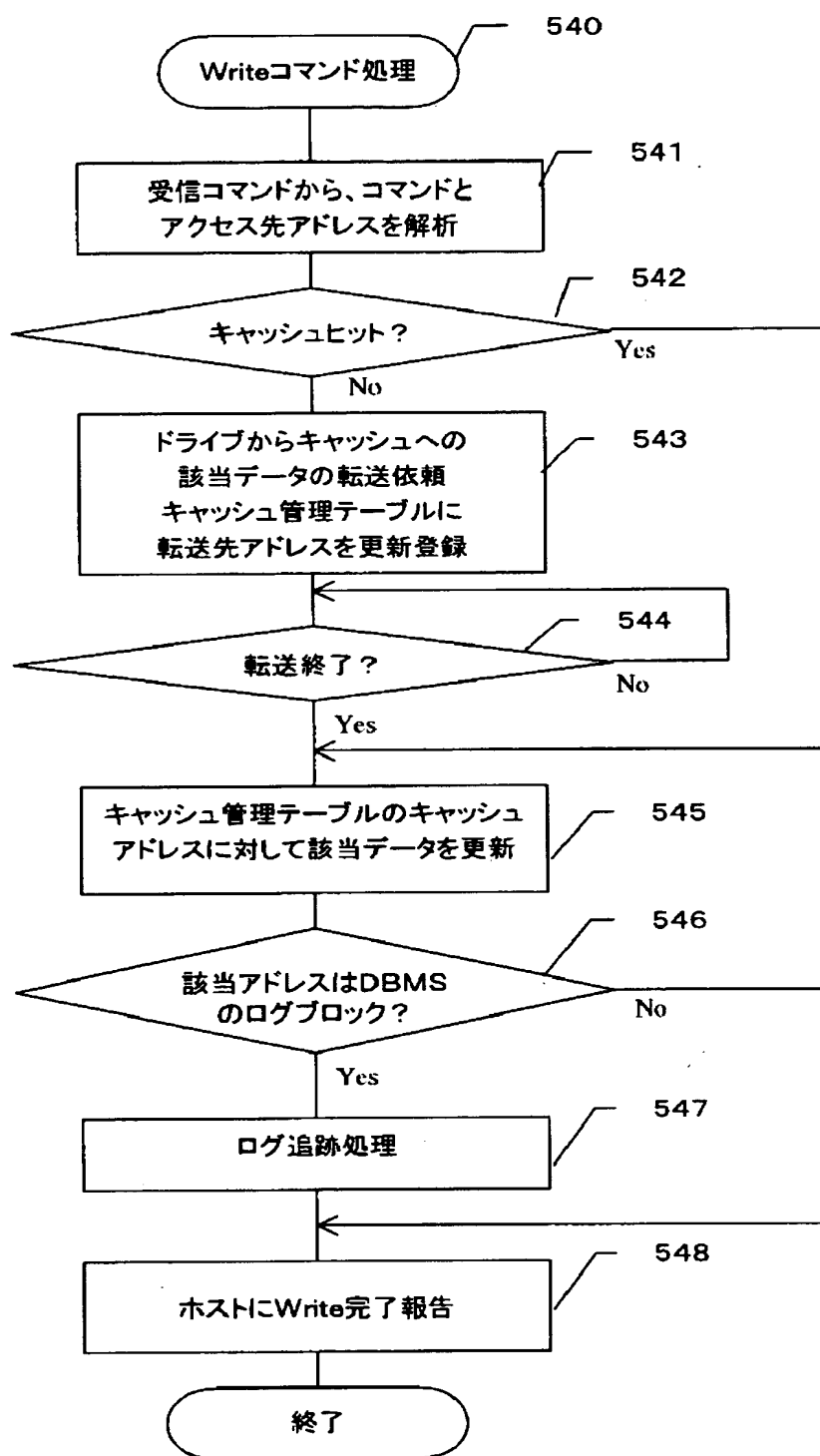
【図 13】

図 13



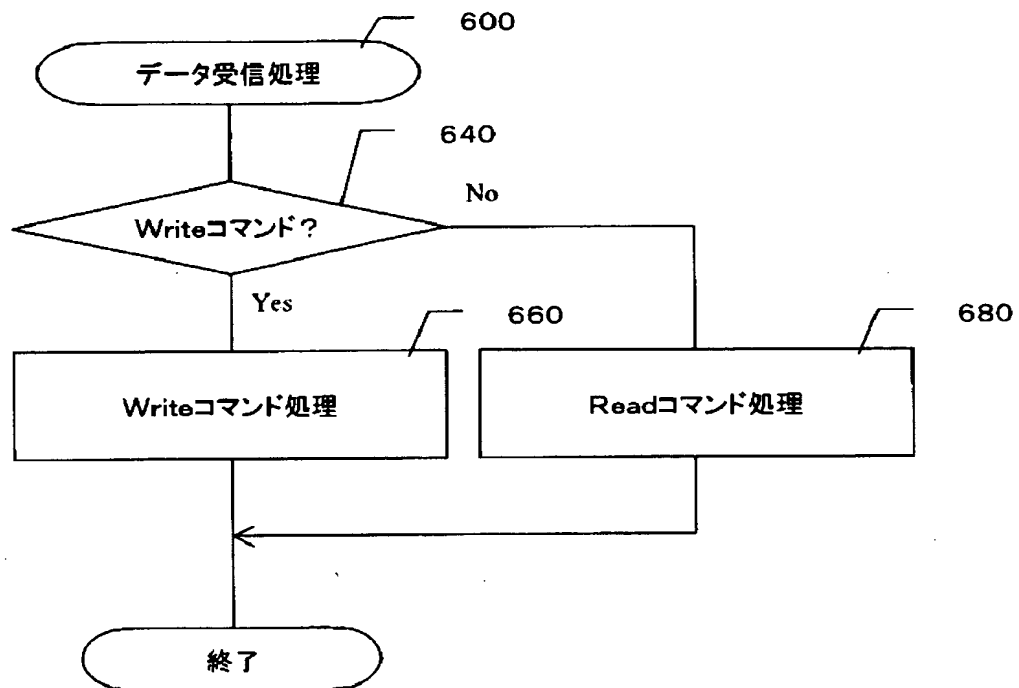
【図 14】

図 14



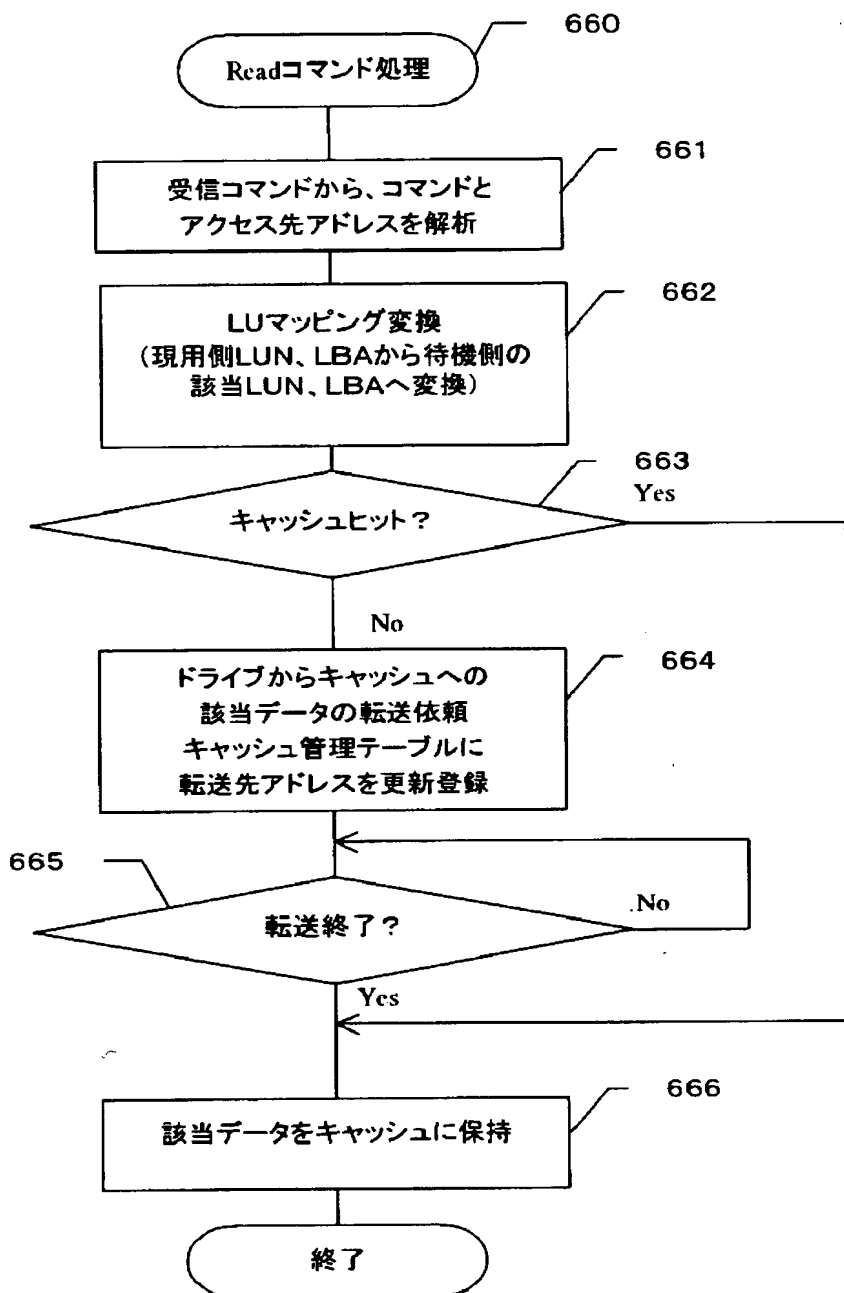
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホストコンピュータのバッファの内容を副記憶装置サブシステム上のデータベース領域へ反映させる際に入出力処理負荷を低減させる。

【解決手段】 ホストコンピュータからのアクセス要求が書き込み要求であり、その書き込み内容がホストコンピュータのバッファ上で行われたデータベース処理の内容を示すログ情報である場合に、ホストコンピュータ側で認識している論理的な位置情報と正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報との対応関係を示す変換テーブルによって、前記ログ情報中に示された位置情報を正記憶装置サブシステム上の物理的な位置情報に変換するステップと、その変換した物理的な位置情報で表される正記憶装置サブシステム上のデータベース領域のデータを前記ログ情報の内容に従って更新し、前記アクセス要求を副記憶装置サブシステムへ送信するステップとを有するものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 8 6 7 6
受付番号	5 0 2 0 1 9 2 9 6 1 7
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 1 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 14 年 12 月 19 日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 6 7 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所